

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**DEPARTAMENTO DE BIOLOXIA ANIMAL
E BIOLOXIA VEXETAL**

**ALIMENTACION DE LOS PECES
DEMERSALES EN LA RIA DE AROUSA:
INFLUENCIA DEL CULTIVO DE MEJILLON**

Tese de Doutoramento

**LUIS FERNANDEZ RODRIGUEZ
MAIO, 1994**

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**DEPARTAMENTO DE BIOLOXIA ANIMAL
E BIOLOXIA VEXETAL**

**ALIMENTACION DE LOS PECES
DEMERSALES EN LA RIA DE AROUSA:
INFLUENCIA DEL CULTIVO DE MEJILLON**

**Memoria presentada para aspirar ao
Grado de Doutor en Bioloxía**

**LUIS FERNANDEZ RODRIGUEZ
MAIO, 1994**

EDUARDO GONZALEZ GURRIARAN, PROFESOR TITULAR DE
BIOLOXIA ANIMAL DA UNIVERSIDADE DA CORUÑA

CERTIFICA:

Que a presente memoria, titulada "*Alimentación de los peces demersales en la Ría de Arousa: Influencia del cultivo de mejillón*", presentada por Luis Fernández Rodríguez, foi realizada baixo a miña dirección no Departamento de Bioloxía Animal e Bioloxía Vexetal da Universidade da Coruña, e reúne as condicións para aspirar ao grado de Doutor en Bioloxía.

E para que conste, asino a presente certificación en A Coruña, a 25 de Maio de 1994.



Asdo.: Eduardo González Gurriarán

P.A.: O Titor

Enrique Martínez Ansemil

Para Angeles y mi familia

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a las siguientes personas:

A Eduardo González Gurriarán, responsable de esta tesis, por haber contribuido a mi formación investigadora, y haberme dado la oportunidad de llegar hasta aquí.

A todos mis compañeros de laboratorio, Enrique Martínez, Rut Collado, Julio Parapar, Juan Freire, Ramón Muíño y Paz Sampedro, por su ayuda en éste y el resto de los múltiples trabajos que hemos realizado, así como por contribuir desinteresadamente a hacer del día a día un cachondeo.

A dos grandes trabajadores, Carlos Caramelo y Xabier Dosil, por su ayuda incondicional en distintas facetas de este trabajo.

A todos los compañeros del Departamento de Biología Animal de Santiago que me ayudaron a la determinación de las diferentes porquerías que les he enviado: Victoriano Urgorri, Jesús Troncoso, Celia Olabarria, José Mora, Patricia Reboreda, y algún o algunos más que pudieran olvidárseme y no es mi intención. Quiero agradecer también al resto de los compañeros de este Departamento, que, también desinteresadamente, hacen que el día que nos vemos sea un cachondeo, con intercambio científico incluido.

A Concha Herrero y Julio Abalde por poner a mi alcance todos sus medios para la realización de este trabajo.

A dos excelentes personas, Enrique y Julio, por su amistad, su apoyo constante y su gran ayuda.

A Herminio y Bene, por ayudarme a recargar baterías para seguir trabajando.

A mis padres, mis hermanos y a la señora Pura, por su confianza en mí y su constante apoyo.

A Angeles, por su inestimable ayuda en multitud de aspectos relacionados con este trabajo, y porque le debo muchos buenos momentos, que sin duda seguirán llegando.

A todas aquellas personas que, de un modo u otro, se hayan visto implicadas en la realización de este trabajo, y no lo quieran reconocer.

Este trabajo fue realizado dentro del proyecto de investigación "Incidencia del cultivo de mejillón en la alimentación de la megafauna bentónica en la Ría de Arousa", financiado por la Consellería de Pesca, Marisqueo e Aquicultura de la Xunta de Galicia a través de Feuga.

La realización del presente estudio ha sido posible gracias al disfrute de una Beca de Terceiro Ciclo y una Beca Predoutoral de la Consellería de Educación de la Xunta de Galicia.

1. INTRODUCCION

1.1. Aproximación al problema, hipótesis de partida y objetivos	1
1.2. Descripción del área de estudio	4
1.2.1. Las rías gallegas	4
1.2.2. El cultivo de mejillón en batea: descripción del proceso	9
1.2.3. La Ría de Arousa	12
1.2.3.1. Características oceanográficas	12
1.2.3.2. Influencia del cultivo de mejillón en la Ría de Arousa	15
1.3. Comunidades megabentónicas en la Ría de Arousa	20
1.4. Descripción de las especies estudiadas:	
principales características morfológicas y biológicas	24
1.5. Estudios de alimentación y relaciones tróficas	30

2. MATERIAL Y METODOS

2.1. Estaciones de muestreo: Características ambientales y bióticas	39
2.2. Características del muestreo	42
2.2.1. Estrategia de muestreo	42
2.2.2. Metodología de muestreo	43
2.3. Análisis de muestras en laboratorio	44
2.4. Análisis de datos	49
2.4.1. Definición de categorías de presas	49
2.4.2. Índices de repleción. Análisis estadístico	50
2.4.3. Índices de composición de la dieta	52
2.4.4. Análisis estadístico del consumo de presas	53
2.4.5. Análisis multivariante: Análisis canónico de correspondencias	54
2.5. Morfometría bucal	55

3. RITMOS DE ACTIVIDAD ALIMENTARIA

3.1. Introducción	57
3.2. Resultados	57
3.2.1. Repleción estomacal	57
3.2.1.1. <i>Lesueurigobius friesii</i>	57
3.2.1.2. <i>Gobius niger</i>	62
3.2.1.3. <i>Callionymus lyra</i>	63
3.2.1.4. <i>Trisopterus luscus</i>	68
3.2.1.5. <i>Symphodus cinereus</i>	71
3.2.2. Composición y evolución diaria de la dieta	74
3.2.2.1. <i>Lesueurigobius friesii</i>	74
3.2.2.2. <i>Gobius niger</i>	78
3.2.2.3. <i>Callionymus lyra</i>	84
3.2.2.4. <i>Trisopterus luscus</i>	84
3.2.2.5. <i>Symphodus cinereus</i>	90

4. ALIMENTACION DE *CALLIONYMUS LYRA*

4.1. Características biológicas de las poblaciones estudiadas	95
4.1.1. Introducción	95
4.1.2. Abundancia y distribución	95
4.1.3. Estructura poblacional	98

4.1.3.1. Proporción sexual	98
4.1.3.2. Distribución de frecuencias de tallas	98
4.1.4. Ciclo reproductivo	104
4.2. Composición de la dieta	109
4.2.1. Descripción de las presas	109
4.2.2. Composición cuantitativa de la dieta en las distintas estaciones	115
4.2.3. Número de componentes alimentarios y número de ejemplares presa por estómago	122
4.2.4. Cambios en la composición de la dieta ligados al sexo	126
4.2.5. Cambios en la composición de la dieta con la madurez gonadal	132
4.2.6. Efecto de la talla corporal en la composición de la dieta	132
4.2.7. Modelos log-lineales: Análisis conjunto de la variabilidad en la dieta debida al sexo, madurez, talla, y estación	156
4.2.8. Evolución a lo largo de un ciclo anual	159
4.2.9. Diversidad de la dieta	178
4.2.10. Relación talla predador - talla presa	183
4.2.11. Análisis multivariante de la composición de la dieta	188
4.3. Repleción estomacal	191
4.3.1. Enfoque general de la repleción estomacal	191
4.3.2. Variabilidad entre estaciones en la repleción estomacal	193
4.3.3. Variabilidad entre sexos en la repleción estomacal	198
4.3.4. Variabilidad en la repleción estomacal en función del ciclo reproductivo	200
4.3.5. Cambios ontogenéticos en la repleción estomacal	204
4.3.6. Cambios temporales en la repleción estomacal	205

5. ALIMENTACION DE *LESUEURIGOBIIUS FRIESII*

5.1. Características biológicas de las poblaciones estudiadas	213
5.1.1. Introducción	213
5.1.2. Abundancia y distribución	213
5.1.3. Estructura poblacional	214
5.1.3.1. Proporción sexual	214
5.1.3.2. Distribución de frecuencias de tallas	214
5.1.4. Ciclo reproductivo	221
5.2. Composición de la dieta	227
5.2.1. Descripción de las presas	227
5.2.2. Composición cuantitativa de la dieta en las distintas estaciones	234
5.2.3. Número de componentes alimentarios y número de ejemplares presa por estómago	240
5.2.4. Cambios en la composición de la dieta ligados al sexo	246
5.2.5. Cambios en la composición de la dieta con la madurez gonadal	246
5.2.6. Efecto de la talla corporal en la composición de la dieta	250
5.2.7. Modelos log-lineales: Análisis conjunto de la variabilidad en la dieta debida al sexo, madurez, talla, y estación	279

Indice	III
5.2.8. Evolución a lo largo de un ciclo anual	279
5.2.9. Diversidad de la dieta	282
5.2.10. Relación talla predador - talla presa	300
5.2.11. Análisis multivariante de la composición de la dieta	306
5.3. Repleción estomacal	313
5.3.1. Enfoque general de la repleción estomacal	313
5.3.2. Variabilidad entre estaciones en la repleción estomacal	315
5.3.3. Variabilidad entre sexos en la repleción estomacal	321
5.3.4. Variabilidad en la repleción estomacal en función del ciclo reproductivo	322
5.3.5. Cambios ontogenéticos en la repleción estomacal	325
5.3.6. Cambios temporales en la repleción estomacal	326
6. DISCUSION	333
7. CONCLUSIONES	359
8. BIBLIOGRAFIA	363

1. INTRODUCCION

1.1. APROXIMACIÓN AL PROBLEMA, HIPOTESIS DE PARTIDA Y OBJETIVOS

Las rías gallegas, que son un tipo particular de estuario, se pueden definir en general como valles tectónicos hundidos de profundidad moderada, que quedaron en seco durante los periodos glaciales en los que el nivel del mar descendió considerablemente como consecuencia de la retención de grandes masas de agua en forma sólida en los casquetes polares (VIDAL-ROMANÍ, 1984). El término ría, fue acuñado por VON RICHTHOFEN en 1886 (in VIDAL-ROMANÍ, *op. cit.*) para referirse a las rías gallegas como una costa transversal, resultado de una transgresión marina que interfiere con un relieve preexistente de origen fluvial, y con características especiales que las distinguen del resto.

Las rías de Galicia son zonas costeras caracterizadas por una elevada producción biológica (KORRINGA, 1967; BARDACH *et al.*, 1972; TENORE *et al.*, 1982; VARELA *et al.*, 1984; XUNTA DE GALICIA, 1992) en torno a las cuales se asienta un porcentaje importante de la población de esta región. Las provincias de A Coruña y Pontevedra presentan una elevada densidad de población (140-200 habitantes/Km²), y son las denominadas Rías Baixas las que sufren este fenómeno con una intensidad especialmente acusada (XUNTA DE GALICIA, 1992).

Dentro de las rías de la costa gallega, las Rías Baixas están especialmente sometidas a una alta tasa de explotación, que junto con otros factores desfavorables fruto principalmente de una elevada antropogenización de las mismas, hacen que los bancos naturales y las áreas de distribución de muchas especies disminuyan (TENORE & GONZÁLEZ, 1975; TENORE *et al.*, 1982, 1985; PENAS, 1984). Es por ello, que se hace necesario intensificar los trabajos de investigación, de cara a mejorar la regulación de las múltiples actividades de origen humano que pueden contribuir al deterioro y/o destrucción de las mismas.

Dentro de la Rías Baixas, la Ría de Arousa es la mayor de todas las rías de Galicia, y en torno a ella se concentra una densidad de población elevada y una gran actividad pesquera y marisquera. En la explotación comercial de esta ría destaca el cultivo de mejillón en batea, siendo ésta una de las zonas de mayor producción de mejillón cultivado a nivel mundial (PÉREZ-CAMACHO *et al.*, 1991).

Partiendo de la idea de que contaminación es cualquier cosa fuera de lugar que supone la alteración del ciclo natural (MARGALEF, 1986), el cultivo de mejillón en batea en la Ría de Arousa es un factor de alteración tanto cualitativo como cuantitativo, teniendo en cuenta la intensidad con que se produce. Dada la extraordinaria riqueza de esta ría, con una elevada productividad primaria que en último término mantiene un nivel elevado de explotación pesquera y marisquera, es necesario analizar en la medida de lo posible el impacto que todo tipo de actuación supone para este sistema sujeto a una importante presión de origen antropogénico.

El conocimiento de la cadena trófica de un sistema tiene una notable importancia para conocer las interrelaciones entre los distintos niveles tróficos, cuya alteración puede tener importantes consecuencias para la pesca y marisqueo. Los estudios sobre la alimentación de las especies más representativas de una comunidad contribuyen al conocimiento de las relaciones existentes entre los distintos niveles tróficos de la misma. Asimismo, a partir de este tipo de estudios, y previo conocimiento de la composición de las comunidades infaunales y epifaunales, podemos obtener una idea de la incidencia que supone cualquier alteración en las mismas sobre las relaciones tróficas, y como consecuencia, sobre el mantenimiento del equilibrio existente entre las poblaciones que componen la comunidad.

Con este trabajo se pretende realizar un primer paso hacia el conocimiento de la alimentación de las principales especies constituyentes de la comunidad de peces demersales de la Ría de Arousa (*Lesueurigobius friesii* Risso, *Gobius niger* (L.), *Callionymus lyra* (L.), *Trisopterus luscus* (L.) y *Symphodus cinereus* (Bonnaterre)), haciendo especial referencia a dos especies pertenecientes a las dos familias principales de esta ría (Gobiidae y Callionymidae), y que son, dentro de la familia, cuantitativamente muy importantes (*L. friesii* y *C. lyra*) (IGLESIAS, 1982).

La hipótesis inicial radica en que la dieta y los hábitos alimentarios de estas especies se han visto modificados por el cultivo de mejillón en batea, influyendo en sus patrones de abundancia y distribución en la Ría. Bajo esta hipótesis se ha elaborado recientemente un estudio sobre las especies dominantes de los crustáceos decápodos de la Ría de Arousa (FREIRE, 1993), englobado dentro de un mismo proyecto de investigación en el que, entre otros aspectos, se analiza la relación entre la alimentación del megabentos, sus patrones de

abundancia y distribución y el ciclo de vida de las poblaciones estudiadas.

Se plantean los siguientes objetivos:

- 1.-Aproximación inicial al conocimiento de la dieta de todas las especies seleccionadas, estudiando la composición de la dieta, diversidad y evolución diaria de los contenidos alimentarios. Este trabajo inicial permite optimizar la estrategia de muestreo a seguir.
- 2.-Abordar en profundidad el estudio de *Lesueurigobius friesii* y *Callionymus lyra* en sus hábitats principales, teniendo en cuenta distintos aspectos:
 - Abundancia, estructura de la población y ciclo reproductivo de ambas especies en sus principales hábitats.
 - Composición de la dieta. Análisis cuantitativo y cualitativo de los contenidos estomacales y su variabilidad en función de los siguientes factores:
 - Cambios espaciales entre zonas destinadas al cultivo de mejillón en batea y áreas sin bateas.
 - Cambios temporales a lo largo del ciclo anual.
 - Variaciones intrapoblacionales relacionadas con el crecimiento, sexo y ciclo reproductivo.
- 3.-Estudio de la incidencia del cultivo de mejillón en la dieta de las especies estudiadas, teniendo en cuenta los cambios en las comunidades bentónicas y la existencia de una importante comunidad epibionte asociada a las bateas.
- 4.-Morfometría oral. Análisis biométrico bucal de las especies seleccionadas y relación de la variación entre el tamaño bucal y el tamaño corporal del pez, y sus implicaciones en la dieta y selección de presas.

Con los resultados obtenidos se pretende igualmente ahondar en la organización trófica de la comunidad megabentónica y el impacto que supone la predación de las especies estudiadas sobre otras comunidades del bentos o de la epifauna de las bateas.

1.2. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

1.2.1. Las rías gallegas.

La costa gallega, con 1195 Km de longitud, está constituida por una plataforma continental relativamente estrecha, que comprende un número elevado de formaciones estuáricas denominadas rías. Dentro de la zona costera, los estuarios constituyen sistemas marinos con unas características oceanográficas particulares, en los que incide de un modo especial la actividad humana. Según la definición dada por PRITCHARD (1967), se trata de zonas costeras semicerradas que tienen contacto con el mar abierto y dentro de las cuales el agua de mar se encuentra diluida, en mayor o menor grado, con el agua derivada del drenaje terrestre. Habría que añadir además, que son zonas con un gradiente particularmente acusado en lo que se refiere a diversos parámetros fisico-químicos, como salinidad, temperatura, materia orgánica, etc., y que en ello no sólo influye el aporte de agua dulce del drenaje terrestre, sino también las condiciones climáticas (precipitaciones, insolación, temperatura, etc.) y múltiples factores derivados de la actividad humana.

Geomorfología

Las rías de Galicia, tradicionalmente clasificadas en altas, centrales y bajas, en función de su localización geográfica, pueden ser también diferenciadas según su origen geológico, reflejado en su morfología actual (NONN, 1966):

- Inundación de un valle fluvial por elevación del nivel del mar, o por el retroceso de las vertientes del río que originó el valle. Este es el caso de las rías del norte (Ribadeo, Foz, O Barqueiro y Ortigueira).

- Hundimiento de la costa terrestre y posterior inundación de las tierras bajas costeras. Son rías de dimensiones relativamente grandes (Muros, Pontevedra y Vigo).

- Grandes cubetas alteradas durante el período terciario bajo condiciones climáticas especiales y posteriormente inundadas por el mar. A este modelo corresponden las rías de Ares y Betanzos, Coruña y Arousa.

- Origen mixto. Se trata de valles fluviales inundados, con posterior proceso erosivo y de alteración de sus márgenes produciéndose el ensanchamiento actual. Ejemplos de este tipo son las rías de Camariñas y la de Cedeira.

En función del tipo de circulación, que influye notablemente en el ciclo de nutrientes, y por consiguiente, en las redes tróficas del medio acuático, se distinguen dos tipos básicos de estuarios:

- Estuario positivo (o simplemente estuario): Es el modelo más común, y es el que se produce en las Rías de Galicia, salvo casos puntuales (FRAGA & MARGALEF, 1979). Consiste en el movimiento de agua de salinidad moderada (provocado por diversos factores: vientos costeros, empuje del agua procedente del río, etc.), hacia el exterior del estuario, mezclándose en su límite inferior con agua más salada de características oceánicas. Como consecuencia de este proceso se origina una corriente profunda en sentido inverso para llegar a una situación de equilibrio en la densidad del agua.

- Estuario negativo: Es típico de bahías cálidas, donde la evaporación es mucho más intensa que la aportación de lluvia. Como consecuencia, se forma una corriente superficial

Clima

El clima de la costa gallega es de tipo oceánico húmedo, con una tendencia a la aridez estival en las Rías Baixas, donde las temperaturas medias anuales son más benignas que en el norte. Las precipitaciones se ven favorecidas por los vientos del sudoeste o de componente oeste, predominantes en invierno, siendo del orden de tres veces más elevadas que en el verano, cuando predominan los vientos del norte y noreste. El viento tiene dos efectos que actúan en el mismo sentido, por una parte modifica el aporte de agua dulce (precipitaciones e influencia fluvial) que influye sobre el sistema de circulación estuárica en función de cambios de densidad, y por otra parte, produce un empuje mecánico de la capa de agua superficial dando lugar a fenómenos de afloramiento. Esto debe ser considerado, ya que a través de su efecto sobre la circulación estuárica influye en el ciclo de nutrientes y, por tanto, en la producción de las rías (GÓMEZ-GALLEGU, 1975; OTTO, 1975; TENORE & GONZÁLEZ, 1975; FRAGA, 1981; FERNÁNDEZ-CASTILLEJO & LAVÍN, 1982; IGLESIAS & NUNES, 1982;

BLANTON *et al.*, 1984).

Hidrografía

En el interior de las rías las variaciones térmicas de superficie son amplias (más de 5°C) en los 10 primeros metros, y pequeñas a profundidades de más de 25 m (GÓMEZ-GALLEGO, 1971). En verano se registran valores de temperatura superficial del agua entre 15°C y 18°C, mientras que en invierno estos valores oscilan entre 12,5°C y 13,5°C. Las temperaturas medias en el fondo son prácticamente iguales en verano que en invierno (14°C a profundidades superiores a 40 m), salvo en la parte interna de la ría, menos profunda y más influenciada por las aguas continentales. En base a ello se ha hablado de una inversión térmica en invierno, con temperaturas más elevadas en el fondo de la ría (GÓMEZ-GALLEGO, 1975; FERNÁNDEZ-CASTILLEJO & LAVÍN, 1982; IGLESIAS & NUNES, 1982).

La salinidad presenta valores similares a los oceánicos, fluctuando a lo largo del año entre 34‰ y 36‰. No obstante, las zonas más estuáricas de las rías sufren amplias variaciones, fundamentalmente en el período invernal, debido a la influencia de las aguas continentales. La influencia es poco patente a profundidades superiores a los 20 m.

Las mareas medias que se producen en las rías son de unos 2.7 m, y las corrientes son moderadas, no superando generalmente los 35 cm/s (OTTO, 1975; TENORE *et al.*, 1982). En la parte interna de las rías el rango mareal alcanza los 3.98 m en primavera, y 1.1 m en mareas muertas. Vientos fuertes de componente oeste o del este, afectan a estos valores pudiendo producir variaciones del orden de 0.40 m. El viento puede afectar también a la velocidad de las corrientes en las rías, y su acción combinada con la de la marea puede hacer que la velocidad varíe entre 5 cm/s y 91 cm/s (CADÉE, 1968).

Las variaciones hidrográficas en el interior de las rías vienen determinadas por diferentes fenómenos. Por una parte, el vertido del río y las condiciones climáticas, junto con las variaciones de la amplitud de la marea y el régimen de vientos que modifican el intercambio con el agua oceánica, y por otra parte, las variaciones en el cuerpo de agua oceánica costera con la cual se está intercambiando el agua de las rías (GÓMEZ-GALLEGO,

1975; OTTO, 1975; IGLESIAS & NUNES, 1982).

En las aguas costeras de Galicia, desde Cabo Ortegal hasta la frontera con Portugal, se produce un fenómeno de afloramiento de agua oceánica profunda (Agua Central Noratlántica o ACNA) provocado por una serie de factores (GÓMEZ-GALLEGO, 1975; OTTO, 1975; TENORE & GONZÁLEZ, 1975; FRAGA, 1981; FERNÁNDEZ-CASTILLEJO & LAVÍN, 1982; IGLESIAS & NUNES, 1982; BLANTON *et al.*, 1984):

- La vena de agua mediterránea, de mayor densidad y dirigida en sentido contrario que la ACNA produce la elevación de esta masa de agua.

- Los vientos predominantes de la costa gallega desplazan y producen la intrusión del ACNA hacia las partes externas y más profundas de las rías.

- La topografía del fondo, unida al efecto de rotación de la Tierra, y los patrones de los vientos internos propios de la ría, básicamente los de componente nordeste, producen el afloramiento del agua oceánica rica en nutrientes a la capa fótica, para sustituir al agua superficial que ha sido desplazada hacia el suroeste.

Esta masa de agua (ACNA) de características bien definidas, con una temperatura más baja y un contenido en sales nutrientes alto (aproximadamente 12 at $\mu\text{g N/l}$), se eleva desde unos 200 m y desplaza mar afuera al agua de la capa superior muy pobre en nutrientes, del orden de tres veces menos que el ACNA (4 at $\mu\text{g N/l}$).

El sistema de circulación estuárica positiva presente en las rías es un concentrador de nutrientes, ya que además de la riqueza propia del Agua Central Noratlántica, al penetrar ésta por el fondo de las rías produce el levantamiento de sales y nutrientes presentes en el sedimento de las mismas. Se han cuantificado aportes de 10 a 20 at-g $\text{N-NO}_3/\text{l}$ procedentes de la plataforma (GONZÁLEZ *et al.*, 1979), cuando los valores normales en aguas costeras son de 4 at-g. La variación en fosfatos respecto a nitratos está amortiguada por el intercambio entre el agua y el fondo fangoso que cubre gran parte del lecho de las rías (FRAGA, 1981).

El máximo nivel de nutrientes se consigue cuando el sistema de circulación está acoplado en el tiempo con el ciclo biológico. Una circulación lenta supone un menor aporte de sales nutrientes, mientras que una circulación excesiva produce una pérdida de materia orgánica particulada hacia el exterior; por esto, las dimensiones de una ría, el aporte del río y todas aquellas condiciones que modifiquen la circulación son de extraordinaria importancia para alcanzar el máximo nivel de biomasa (FRAGA, 1981).

El afloramiento de la plataforma gallega, junto con las circunstancias particulares de las distintas rías (aporte orgánico de los ríos, morfología, dimensiones, prácticas de acuicultura, etc.) hacen que éstas sean zonas muy ricas, de una extraordinaria producción primaria y, por consiguiente, soportan una producción pesquera y marisquera muy importante (FRAGA, 1981; TENORE *et al.*, 1982; XUNTA DE GALICIA, 1992).

Según algunos autores (BLANTON *et al.*, 1984), el afloramiento en la costa de Galicia parece intensificarse al sur de Cabo Fisterra, afectando de un modo especial a las Rías Baixas, que son las de mayores dimensiones de toda Galicia. En estas rías, tanto la forma como las dimensiones, el aporte de agua dulce, la dirección de la costa, etc. todo tiende a favorecer el sistema de transporte de nutrientes del fondo a la superficie y su retención en ellas para su posterior aprovechamiento. Un ejemplo de ello, es el hecho de que en las Rías Baixas, salvo Muros, hay un umbral de poca profundidad en la boca norte que, debido al efecto de la rotación de la Tierra sobre la circulación de las corrientes en el hemisferio norte, impide la salida de agua profunda, mientras que el agua superficial pobre en nutrientes sale hacia el exterior de la misma. En la boca sur las profundidades superan los 50 m, lo cual favorece la entrada de agua profunda rica en nutrientes.

Las rías de Galicia se encuentran entre los mayores productores del mundo de marisco comercial, especialmente en lo que al cultivo de mejillón (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck) en batea se refiere (KORRINGA, 1967; BARDACH *et al.*, 1972; TENORE & GONZÁLEZ, 1975, PÉREZ-CAMACHO *et al.*, 1991). Esta práctica dentro del campo de la acuicultura se desarrolla fundamentalmente en la Rías Baixas, y de un modo especialmente intenso en la Ría de Arousa, que es el mayor productor del mundo de mejillón (Tabla, 1.1) (TENORE & GONZÁLEZ, 1975; PÉREZ-CAMACHO & ROMÁN, 1979; MARIÑO *et al.*, 1982).

Tabla 1.1. Resumen de las principales características del cultivo de mejillón en las Rías Baixas.

RIA:	MUROS	AROUSA	PONTEVEDRA	VIGO
Longitud (Km)	18	25	23	33
Superficie (Km ²)	125	230	145	176
Volumen (m ³ *10 ⁶)	2739	4335	3447	3117
Río	Tambre	Ulla/Umia	Lérez	Oitabén
Caudal (m ³ /s)	23.7	15.3	14.8	13.6
% Bateas	3.3	68.2	10.2	15.6
Superficie/batea (m ²)	---	369±5	352±19	261±17
Nº cuerdas/batea	---	455±6	334±8	294±10
Producción (Tm) batea/año	---	48.0	46.9	33.2
Producción (Kg)/m ²	---	130	133	127
Producción biodepósitos (Tm/año)	---	150000	23000	35000

1.2.2. El cultivo de mejillón en batea: descripción del proceso

Una de las actividades humanas con más tradición y más desarrolladas en las rías de Galicia es el cultivo de mejillón en batea, fundamentalmente en lo que se refiere a las Rías Baixas. El inicio de esta actividad se remonta a los años 40 (1946), y desde entonces el número de bateas ha aumentado considerablemente, existiendo en la actualidad unas 3400 en toda Galicia, que producen entre 150.000 y 200.000 Tm/año (PÉREZ-CAMACHO *et al.*, 1991). Las bateas son unos emparillados de madera de forma rectangular con una superficie media de 337 ± 5.1 m², aunque es altamente variable (Tabla 1.1), oscilando entre 100 m² y más de 500 m² (PÉREZ-CAMACHO *et al.*, 1991). De estas estructuras flotantes, gracias a unos flotadores en número también variable entre las distintas rías, penden una serie de cuerdas cuyo número fluctúa entre 200 y 700 (media = 418 ± 10.2 m), con una longitud entre 4 y 16 m (media = 9.8 ± 0.10 m), en función básicamente de la profundidad de la zona. En estas cuerdas es en donde se fija el mejillón para su cultivo, según un proceso que ha sido descrito y revisado por varios autores (KORRINGA, 1967; BARDACH *et al.*, 1972; MARIÑO *et al.*, 1982; PÉREZ-CAMACHO *et al.*, 1991).

Es muy importante tener en cuenta el desarrollo de esta actividad, dada su potencial influencia sobre la cadena trófica de las rías. Diversas actividades que implican la manipulación de las cuerdas traen como consecuencia el desprendimiento de la epifauna y mejillón hacia el fondo. Por otra parte, el período de colocación de las cuerdas en el mar es fundamental para su colonización por los organismos integrantes de la comunidad de epibiontes.

Básicamente, el cultivo de mejillón se desarrolla en 4 fases fundamentales (MARINHO *et al.*, 1982; PÉREZ-CAMACHO *et al.*, 1991):

1. Obtención de la semilla. El mejillón a partir del cual se inicia el proceso de cultivo presenta una longitud media de unos 20 mm, y procede fundamentalmente de las rocas de la franja intermareal. También se obtiene, aunque en menor medida, a partir de colectores (normalmente restos de red y cuerdas) colocados en las cuerdas de la batea al comienzo de la primavera.

2. Crecimiento de la semilla. La colocación de la semilla de mejillón en las cuerdas de las bateas se realiza durante todo el año, pero especialmente desde noviembre a marzo. En la Ría de Arousa el 41% de las cuerdas se colocan en noviembre y diciembre. Este proceso se realiza mediante una fina red de rayón que se descompone en pocos días, tras los cuales el mejillón ya ha podido fijarse por su propio biso. El número de cuerdas de semilla por batea oscila entre 50 y 250 (media = 137 ± 2.6), con un valor medio máximo en Arousa de 146 ± 6.6 , y el peso medio por cuerda en su colocación es de 14.1 ± 0.46 Kg. Esta fase tiene una duración de 5 a 6 meses.

3. Desdoble de las cuerdas de semilla. Una vez el mejillón alcanza tallas comprendidas entre 45 y 55 mm, y las cuerdas tienen un peso que oscila entre 100 y 200 Kg (media = 135 ± 2.1), se procede al desdoble de las mismas en tres nuevas cuerdas. Este proceso tiene lugar fundamentalmente entre los meses de junio y octubre, y el mejillón permanecerá de 8 a 10 meses, e incluso 12 meses en esta fase.

4. Cosecha. Cuando el mejillón alcanza una longitud entre 70 y 100 mm, dependiendo del área de cultivo y posición de la batea, se procede a su retirada del mar para ser

comercializado. Este proceso tiene lugar durante todo el año, con una época de mayor intensidad entre octubre y marzo, cuando el 69% de la producción anual de Galicia es comercializada. Hay otro período de cosecha menos importante entre abril y septiembre. Esta fase está condicionada fundamentalmente por el contenido en carne y, por tanto, por la estación reproductiva (normalmente en primavera), así como por las necesidades del mercado.

El proceso completo del cultivo de mejillón en batea, aunque de duración variable debido fundamentalmente a la fase de desdoble, tiene una duración aproximada de 17 meses.

La introducción del cultivo de mejillón en las rías ha tenido dos consecuencias fundamentales. Por un lado, ha supuesto el aumento de la comunidad de epibiontes de las rías hasta alcanzar niveles de biomasa extraordinariamente elevados en algunos casos, como el de la Ría de Arousa (ROMÁN & PÉREZ, 1982; GONZÁLEZ-SANJURJO, 1982). Esto, a su vez, tiene su repercusión sobre otros niveles tróficos que implican tanto a organismos del bentos como del sistema pelágico (CORRAL & ÁLVAREZ-OSSORIO, 1978; GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1978; CHESNEY & IGLESIAS, 1979; LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984; LENS, 1986; GONZÁLEZ-GURRIARÁN *et al.*, 1989; FREIRE, 1993). La ventaja de los organismos pelágicos es obvia, puesto que tienen fácil acceso a las cuerdas de las bateas, además de encontrarse con una producción planctónica más elevada. En el caso del bentos, para la comunidad megabentónica de las rías supone un aumento de los recursos alimentarios utilizables, y en ello tienen mucho que ver las actividades que el hombre realiza en las bateas, como ya se ha comentado anteriormente.

Otro de los efectos principales del cultivo está en estrecha relación con la elevada tasa de filtración del mejillón, y su baja eficacia en este proceso, dando lugar a un incremento en la deposición de materia orgánica en el sedimento, con unos niveles de oxigenación muy pobres (TENORE *et al.*, 1982).

La intensidad con que se desarrolla el cultivo de mejillón en las distintas rías, además de las características particulares de cada una de ellas, es un factor fundamental a tener en cuenta de cara al control de los efectos que esta actividad produce sobre las comunidades existentes, y en definitiva, sobre las redes tróficas, cuyo funcionamiento es fundamental para la producción de las mismas. La Ría de Arousa es con mucho la zona de Galicia donde el cultivo de mejillón en batea ha experimentado una mayor expansión, y en la que se centra

la atención con el fin de poder evaluar las repercusiones que tienen este tipo de actividades dentro del campo de la acuicultura.

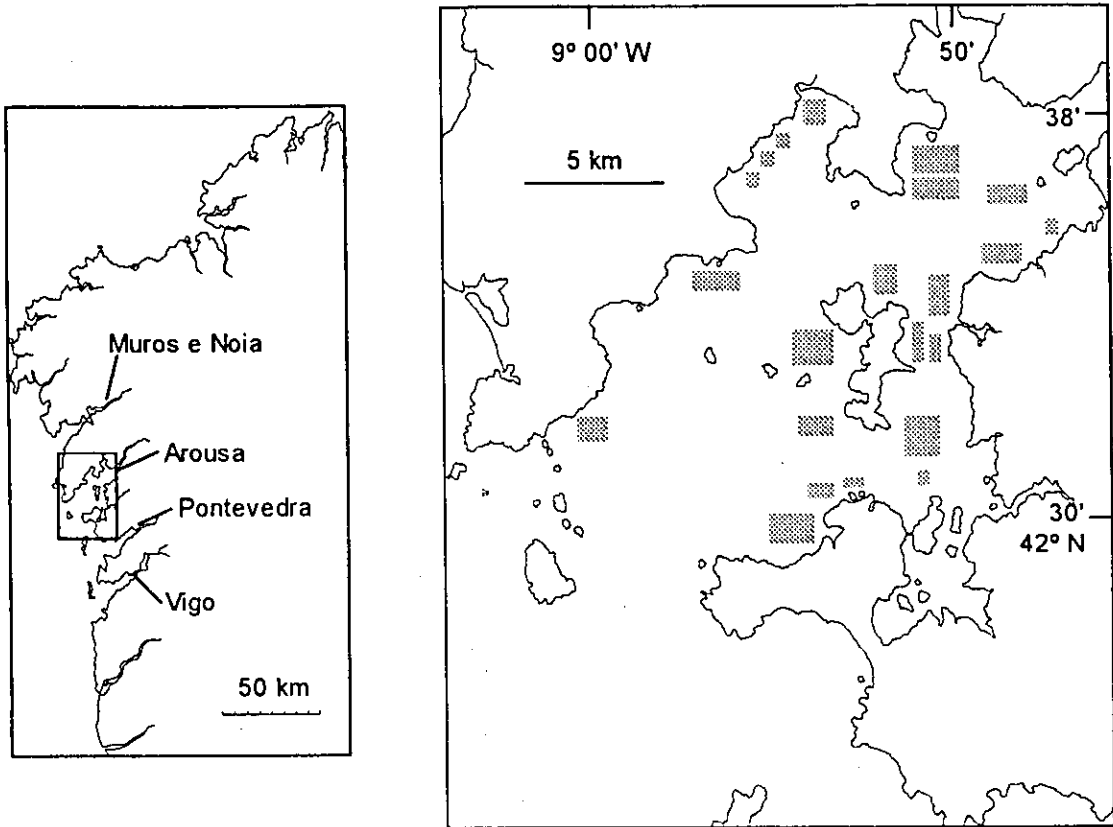
1.2.3. La Ría de Arousa

1.2.3.1. Características oceanográficas

La Ría de Arousa (Fig. 1.1) es la mayor y más profusamente estudiada de las rías de Galicia. Ha sido objeto de estudios desde los años 60 (PANNEKOEK, 1966a y b; CADÉE, 1968; OTTO, 1975), abordándose distintos aspectos oceanográficos de la misma. Se han desarrollado diversos proyectos de investigación en los que se abordan aspectos de oceanografía física y química (TENORE & GONZÁLEZ, 1975; FERNÁNDEZ-CASTILLEJO & LAVÍN, 1982; IGLESIAS & NUNES, 1982; BLANTON *et al.*, 1984), dinámica de las comunidades planctónicas (CAMPOS & GONZÁLEZ, 1975; CORRAL & ÁLVAREZ-OSSORIO, 1978; HANSON *et al.*, 1986) y bentónicas (CHESNEY & IGLESIAS, 1979; GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1982a,b; LÓPEZ-JAMAR, 1982; MORA, 1980, 1982; OLASO, 1982; TENORE *et al.*, 1982).

Se localiza entre las provincias de A Coruña y Pontevedra, y pertenece al grupo de las denominadas Rías Baixas. Es un estuario con una anchura que varía entre 3 y 12 Km (en su parte más externa), 25 Km de longitud, y una superficie total de 250 Km². Presenta una profundidad media de 19 m, llegando a alcanzar los 65 m en el canal central, en las inmediaciones de la boca de la ría.

Las características hidrodinámicas de la ría, íntimamente ligadas a su topografía, vienen determinadas por tres factores: las mareas, los aportes fluviales y los vientos dominantes (GÓMEZ-GALLEG0, 1971; OTTO, 1975; IGLESIAS & NUNES, 1982), que en conjunto intervienen en la circulación estuárica dando lugar a procesos de mezcla y renovación de las aguas, muy importantes en el ciclo de nutrientes y, por consiguiente, en las relaciones tróficas y la producción de la ría.



El rango mareal medio es de unos 2.7 m, habiéndose registrado en diversas ocasiones valores que se incluyen dentro de los señalados por CADÉE (1968), con un máximo de aproximadamente 4 m en mareas equinocciales de primavera y mínimo de 1,1 m (GÓMEZ-GALLEG0, 1971, 1975; OTTO, 1975; TENORE *et al.*, 1982).

En la Ría de Arousa desembocan el río Umia y el Ulla, que suponen un aporte de agua dulce que oscila entre 70 y 120 m³/s en invierno y entre 5 y 75 m³/s en verano (TENORE *et al.*, 1982). Los caudales medios anuales de ambos ríos suman 4.300 millones de m³ (GÓMEZ-GALLEG0, 1971).

Como ya se ha señalado anteriormente (OTTO, 1975; TENORE & GONZÁLEZ, 1975; GONZÁLEZ *et al.*, 1979), los vientos son la causa fundamental de la existencia de

afloramientos en la Ría de Arousa. Durante el verano predominan los vientos costeros de componente norte favoreciendo la penetración de agua oceánica profunda, mientras que en el período invernal dominan los vientos del sur, dando lugar a abundantes lluvias que van a influir en el aporte de agua dulce, directamente y a través de los ríos, así como en la estratificación de la columna de agua. La mayor parte del año no existe o es muy débil la estratificación vertical, al contrario de lo que sucede en el período estival.

Todo lo anteriormente expuesto va a influir también sobre las características hidrológicas de la ría. En general, las variaciones estacionales en salinidad y temperatura no son acusadas (GÓMEZ-GALLEGO, 1971, 1975). La temperatura en superficie varía anualmente de 10 a 20 °C, mientras que en el fondo permanece constante entre 11 y 13 °C. Lo mismo sucede con la salinidad, que en superficie varía entre 30 y 35‰, mientras en el fondo permanece en torno a 35.6‰. No obstante, puntualmente pueden existir importantes oscilaciones en ambos parámetros. Con períodos de lluvia intensa y elevados aportes de agua dulce de los ríos se producen importantes descensos de salinidad en el área interna de la ría, pudiendo llegar incluso a valores de 0‰, y pueden producirse también inversiones térmicas (entre 10 y 12 °C en superficie y 12-13 °C a 50 m) (GÓMEZ-GALLEGO, 1975; FERNÁNDEZ-CASTILLEJO & LAVÍN, 1982; IGLESIAS & NUNES, 1982).

Por otra parte, los vientos dominantes del norte en verano intensifican la circulación estuárica provocando la salida de agua cálida superficial con salinidad baja, dando lugar a la entrada de agua oceánica profunda (agua central noratlántica, ACNA). Este fenómeno de afloramiento rompe la estratificación permitiendo el aporte de nutrientes, del ACNA y los propios del sedimento, a la capa fótica (GÓMEZ-GALLEGO, 1975; OTTO, 1975; TENORE & GONZÁLEZ, 1975; FRAGA, 1981; FERNÁNDEZ-CASTILLEJO & LAVÍN, 1982; IGLESIAS & NUNES, 1982; BLANTON *et al.*, 1984).

Dado que el afloramiento de agua profunda oceánica depende fundamentalmente de los vientos costeros, se trata en principio de un fenómeno que puede tener lugar en cualquier época del año. No obstante, teniendo en cuenta el régimen de vientos, los afloramientos en la Ría de Arousa se producen entre abril y octubre, siendo especialmente importantes en primavera y otoño. CABANAS *et al.* (1983) afirman que durante este período el afloramiento

en las rías de Arousa y Muros se produce cada mes o menos. En verano son menos frecuentes, ya que la estratificación reduce el ascenso de agua profunda (GONZÁLEZ *et al.*, 1983).

1.2.3.2. Influencia del cultivo de mejillón en la Ría de Arousa

Las características anteriormente expuestas hacen de la Ría de Arousa uno de los sistemas estuáricos más productivos del mundo, y se encuentra sometido a una intensa influencia antropogénica de distinta naturaleza. En torno a ella se asienta una elevada densidad de población cuya actividad ha venido provocando cambios notables en la estructura del ecosistema, en relación con vertidos urbanos, actividades industriales diversas, pesca, técnicas de acuicultura, etc.

La enorme riqueza de esta ría está íntimamente ligada a los procesos de afloramiento anteriormente señalados. Como se ha puesto de manifiesto en trabajos previos (CAMPOS & GONZÁLEZ, 1975; TENORE & GONZÁLEZ, 1975; CAMPOS & MARIÑO, 1984; HANSON *et al.*, 1986), los períodos de elevada concentración de nutrientes ligados a procesos de afloramiento están altamente correlacionados con los máximos niveles de producción primaria. Estos autores aportan valores de producción primaria fitoplanctónica de hasta 1.8 g C/m²-día en primavera y otoño. Como consecuencia de ello, en la Ría de Arousa se mantiene un proceso de cultivo de mejillón en batea extraordinariamente alto, convirtiéndose en la actividad humana de mayor influencia sobre el cosistema.

La producción media de mejillón por batea y año en esta ría se ha estimado en 48.0 Tm, con una producción total anual que oscila entre 100.000 Tm de peso húmedo (MARIÑO *et al.*, 1982; PÉREZ-CAMACHO *et al.*, 1991) y 160.000 Tm de peso húmedo (TENORE & GONZÁLEZ, 1975; CHESNEY & IGLESIAS, 1979) (Tabla 1.1). Si tenemos en cuenta que la Ría de Arousa alberga el 68.2% del número total de bateas de Galicia, Vigo el 15.6%, Pontevedra el 10.2%, Muros-Noia el 3.3%, y Ares el 2.6% (PÉREZ-CAMACHO, 1989), resulta obvio el impacto que supone para la ría esta práctica de acuicultura.

Los estudios comparativos realizados entre la Ría de Arousa y la vecina Ría de Muros (TENORE *et al.*, 1982) indican que la magnitud con que se desarrolla el cultivo de mejillón

en esta ría ha provocado dos efectos fundamentales en el ecosistema. Por una parte, la aparición de una comunidad epibionte asociada a las bateas, así como un notable incremento de las tasas de sedimentación y del contenido orgánico del sedimento.

Las más de 2300 bateas existentes en la Ría de Arousa, con un número medio de cuerdas de 455 ± 5.6 , y una longitud media de 9.7 ± 0.15 (PÉREZ-CAMACHO *et al.*, 1991) albergan un gran número de epibiontes asociados a las cuerdas. En el caso de la epifauna, se han registrado valores de hasta 36 g PSSC/20 cm de cuerda de desdoble (ROMÁN & PÉREZ, 1982; GONZÁLEZ-SANJURJO, 1982). LAPOINTE *et al.* (1981) dan valores de biomasa de hasta 423 g C/m² para las macroalgas.

La comunidad epifaunal asociada a las bateas está constituida por unas 99 especies (PÉREZ-CAMACHO *et al.*, 1991). La mayor parte de las especies que viven en este hábitat tridimensional encuentran básicamente un sustrato (el mejillón cultivado y los macrófitos fundamentalmente) y una importante fuente de alimento. La epifauna de las bateas está constituida en su mayor parte por suspensívoros y alimentadores de depósito que se aprovechan de las pseudoheces del mejillón y, en menor medida, carnívoros. Menos del 10% de la biomasa epifaunal corresponde a otros organismos filtradores que compiten con el mejillón (ROMÁN & PÉREZ, 1982).

La epifauna de las bateas está dominada por crustáceos y moluscos (ROMÁN & PÉREZ, 1982), siendo el principal componente el decápodo anomuro *Pisidia longicornis* (L.). Este anomuro de pequeño tamaño llega a alcanzar valores de hasta el 90% del número total de individuos componentes de la comunidad, y 84% de la biomasa total de la misma (GONZÁLEZ-SANJURJO, 1982). Otros componentes importantes son el holoturoideo *Aslia lefevrei* (Barrois), diversas especies de anfípodos (*Pthisica marina* Slabber, *Pseudoprotella phasma* (Montagu), *Eurystheus maculatus* (Johnston), *Jassa falcata* (Montagu), *Lembos websteri* Bate, y *Aora typica* (Kröyer), y las ascidias *Ciona intestinalis* (L.) y *Phallusia mamillata* (Cuvier).

Las variaciones que sufren los organismos integrantes de la epifauna de las bateas están íntimamente ligadas a las actividades del cultivo. Las fases del cultivo interfieren directamente en los procesos de colonización de las cuerdas en función del período de su

colocación en el mar, así como en la destrucción completa de la comunidad, tanto en el proceso de desdoble como en el de cosecha. La comunidad varía también en función del tamaño del mejillón (GONZÁLEZ-SANJURJO, 1982; ROMÁN & PÉREZ, 1982).

El notable incremento de la comunidad epifaunal de la Ría de Arousa es una de las modificaciones fundamentales provocadas por la implantación del cultivo de mejillón en batea, y tiene una repercusión directa sobre la cadena trófica de la ría. La introducción del cultivo de mejillón en batea en la Ría de Arousa, como se ha podido comprobar en estudios comparativos con la vecina Ría de Muros, ha desplazado la cadena trófica pelágica (TENORE *et al.*, 1982; PENAS, 1984). El zooplancton herbívoro se ha encontrado con un fuerte competidor por el fitoplancton, el mejillón, que consume la mayor parte del mismo (HANSON *et al.*, 1986), produciéndose una tendencia hacia la simplificación de la cadena trófica.

Dada su elevada biomasa y su dominancia del nivel herbívoro, el mejillón es probablemente una de las especies claves que regula y estructura el flujo de energía en la Ría (TENORE & GONZÁLEZ, 1975). En la cadena trófica de la Ría de Arousa la materia orgánica pasa a través del mejillón de los primeros eslabones tróficos a los sedimentos, sustentando una comunidad epifaunal fundamentalmente detritívora que, a su vez, permite el mantenimiento de importantes poblaciones megabentónicas de crustáceos decápodos, equinodermos y peces.

Por otra parte, la importante comunidad epifaunal ha contribuido a modificar la composición del zooplancton de la Ría de Arousa, que se caracteriza por la extraordinaria abundancia de larvas de *Pisidia longicornis*. Las fases larvarias de este anomuro son muy abundantes durante buena parte del año, llegando a constituir más del 90% de la biomasa, en primavera y verano (CORRAL & ALVAREZ-OSSORIO, 1978). En otoño e invierno, los organismos dominantes son los copépodos.

Otra de las consecuencias principales de la elevada presencia de las bateas de mejillón en la Ría de Arousa se debe también a su elevada tasa de filtración y su baja eficacia en este proceso, ya que supone un aporte importante de pseudoheces al sedimento. Por término medio, en una batea se puede ingerir del orden de 180 Tm de materia orgánica en un año, de las cuales sobre 100 Tm son devueltas a la ría en forma de detritos (TENORE *et al.*, 1982).

(Fig. 1.2). Por otra parte, CABANAS *et al.* (1979) estimaron que una batea produce al día aproximadamente 190 Kg de peso seco de detritos, de los cuales 31.6 Kg corresponde a materia orgánica, 14.3 Kg son de carbono orgánico, y 1.7 Kg nitrógeno orgánico. Esto ha producido importantes modificaciones en las características del sedimento en los polígonos de cultivo (LÓPEZ-JAMAR, 1982), con una gran acumulación de materia orgánica en el mismo, haciéndose en mayor o menor grado fangoso. Dada la intensidad del cultivo de mejillón en la Ría de Arousa, la mayor parte del sedimento es fangoso, y especialmente en la parte interna, donde existen condiciones de hipoxia (LÓPEZ-JAMAR & MEJUTO, 1986).

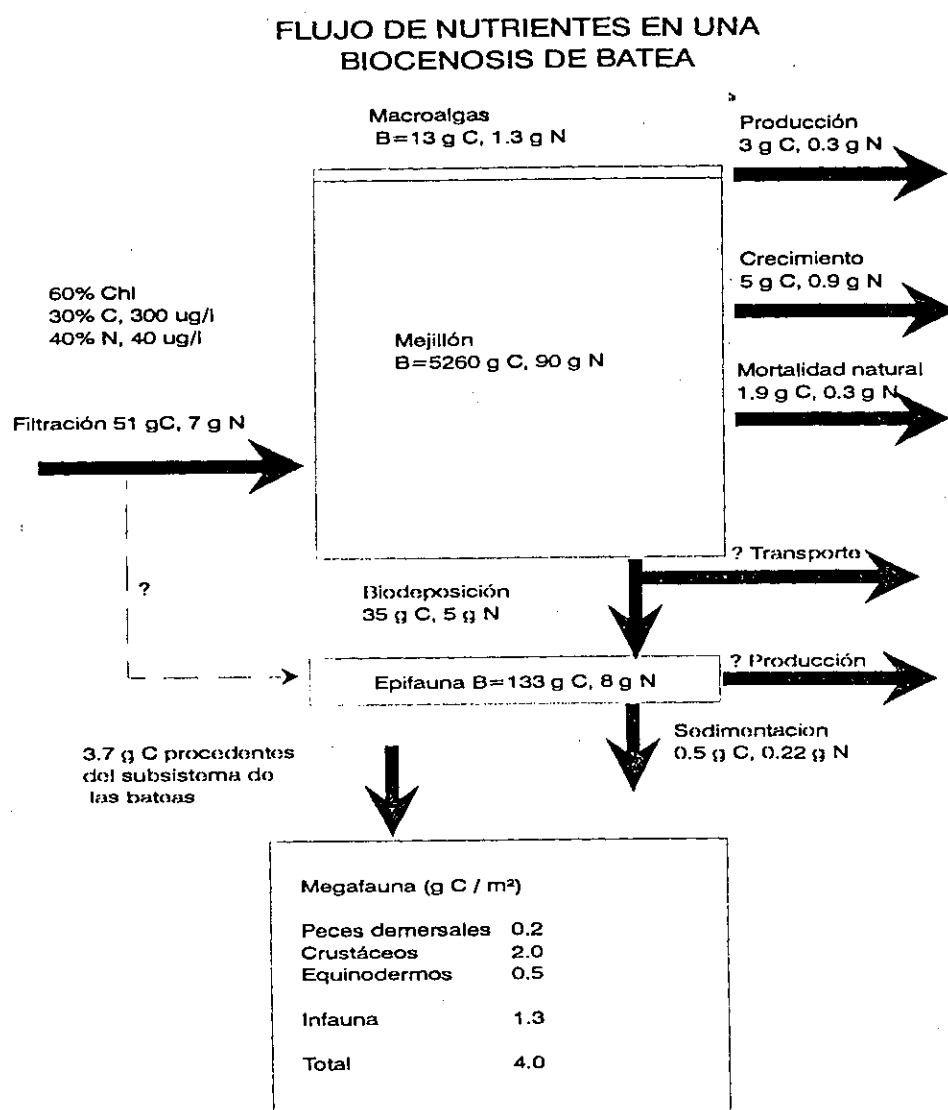
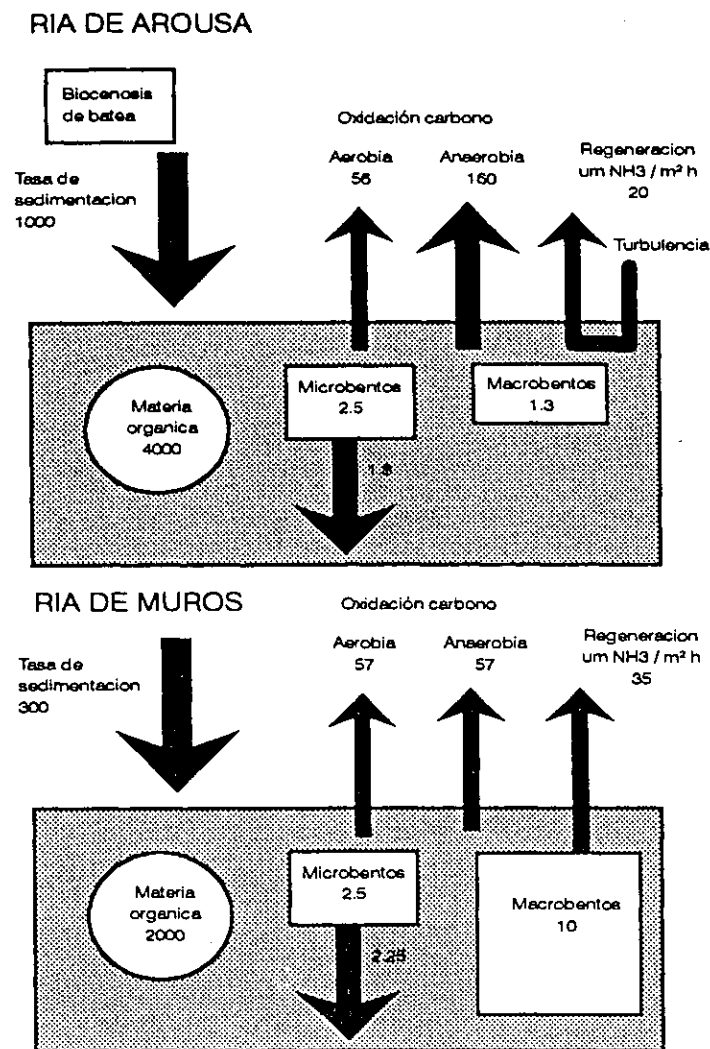


Figura 1.2. Diagrama representativo de las estimas de los flujos de carbono y nitrógeno (en unidades por m⁻²) en un área de batea de la Ría de Arousa, según datos del mes de diciembre (procede de TENORE *et al.*, 1982).

Como consecuencia de la modificación de los fondos de la ría, se ha producido un empobrecimiento de la comunidad infaunal, especialmente en las áreas de batea, con una composición típica de fondos sometidos a estrés por acumulación de materia orgánica (LÓPEZ-JAMAR, 1982; TENORE *et al.*, 1982; PENAS, 1984). Tanto la macrofauna como la meiofauna que habitan en el sedimento presentan baja diversidad y biomasa ($< 5 \text{ g PSSC/m}^2$), con lo cual los procesos de bioturbación son poco importantes y, como consecuencia, también es escasa la liberación de nutrientes (TENORE *et al.*, 1982). De este modo, los procesos de regeneración de nutrientes quedan fundamentalmente condicionados a fenómenos de carácter hidrodinámico. Esto contrasta con lo observado en otras zonas estuáricas como la Ría de Muros, en la que el número de bateas es considerablemente inferior y, salvo en la parte más interna, el sedimento contiene menos materia orgánica (TENORE *et al.*, 1982).

Según los estudios comparativos realizados sobre la dinámica bentónica de la Ría de Arousa y Muros-Noia, este podría ser un claro ejemplo de la diferencia existente entre un sistema bentónico en equilibrio (al menos en buena parte de la Ría de Muros) y un sistema claramente alterado por el hombre. En el primer caso, el sistema bentónico se caracteriza por una alta biomasa y diversidad de especies, abundancia de especies removedoras de sedimento que favorecen los procesos de bioturbación y, por consiguiente, la mezcla vertical e renovación de sedimentos, así como una alta actividad bentónica (respiración bentónica superficial y regeneración de nutrientes). Por el contrario, la parte media e interna de la Ría de Arousa, con mayor abundancia de bateas, y la parte interna de la Ría de Muros, se caracterizan por un sistema bentónico constituido por comunidades infaunales pioneras, con baja biomasa y diversidad, en las que dominan organismos tubícolas que causan poco reciclado de nutrientes. Hay poca actividad bentónica y la actividad metabólica bajo la superficie del sedimento es escasa, con poco consumo de oxígeno (TENORE *et al.*, 1982) (Fig. 1.3).

Como ya puso de manifiesto MARGALEF (1986), dos efectos importantes de la explotación humana sobre los ecosistemas naturales son la simplificación de la estructura y el aumento del cociente entre lo que el sistema asimila y la cantidad de materia orgánica por unidad de superficie.



1.3. LAS COMUNIDADES MEGABENTÓNICAS DE LA RÍA DE AROUSA

Los estudios realizados hasta el momento sobre el megabentos en distintas rías de Galicia se han centrado fundamentalmente en las comunidades de crustáceos (ROMERO *et al.*, 1982; GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1982a,b, 1986; IGLESIAS & GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1984; GONZÁLEZ-GURRIARÁN *et al.*, 1991) y peces demersales (CHESNEY & IGLESIAS, 1979; IGLESIAS, 1981, 1982; IGLESIAS & GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1984; GONZÁLEZ-GURRIARÁN *et al.*, 1991), habiéndose realizado también estudios sobre los equinodermos fundamentalmente en la Ría de Arousa (OLASO, 1979, 1982).

Como resultado de estos estudios, realizados con una estrategia de muestreo similar, se puede decir que las rías presentan una composición del megabentos bastante parecida, no existiendo límites biogeográficos importantes. Esto se debe en buena parte a que las comunidades megabentónicas de las rías de Galicia están fundamentalmente dominadas por crustáceos pertenecientes a la familia Portunidae y Majidae, y por peces de la familia Gobiidae, y a la existencia de un fuerte componente residente general, que incluye a casi todas las especies de las familias dominantes. Unicamente se pueden citar algunos casos de influencia de especies de la plataforma, como sucede con las intrusiones periódicas de grandes agrupaciones de *Polybius henslowii* Leach (GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1987), y fases juveniles de *Trisopterus luscus* (L.) (IGLESIAS, 1981). Mientras las especies residentes se encuentran en el área estudiada durante todo el año, las especies periódicas experimentan migraciones, abandonando el estuario durante ciertas épocas del año. El fuerte componente residente de la comunidad megabentónica en las rías está relacionado con las condiciones oceanográficas que presentan.

Los desplazamientos de las especies megabentónicas de las rías se producen básicamente entre distintas zonas dentro de las mismas, en relación con distintos aspectos de su ciclo biológico, como es el caso de algunas especies de portúnidos de la Ría de Arousa para las que se ha sugerido la existencia de migraciones ligadas al crecimiento y la reproducción (GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1985a,b; FERNÁNDEZ *et al.*, 1991b; FREIRE *et al.*, 1991b). En función de las características particulares de las rías se establece un gradiente oceánico-estuárico (ELLIOT y TAYLOR, 1989) más o menos acusado, que juega un papel fundamental en la organización de las comunidades. En el caso de rías como la de Pontevedra y Ferrol existe una heterogeneidad ambiental menor que en rías más grandes (GONZÁLEZ-GURRIARÁN *et al.*, 1991). Este es el caso de Muros y Arousa, donde el gradiente existente desde la zona submareal al canal central es bastante acusado.

Al margen de las características oceanográficas de las rías de Galicia, existe un factor antropogénico que en muchos casos va a determinar cambios en la estructura de las comunidades megabentónicas. Un ejemplo de ello es el impacto de los efluentes urbanos e industriales de las rías de Pontevedra (MORA *et al.*, 1989) y Ferrol (XUNTA DE GALICIA, 1987). También puede influir la actividad pesquera y marisquera realizada en todas las rías de Galicia, y que alcanza su máxima expresión en la Ría de Arousa, debido en gran parte al

cultivo de mejillón en batea.

En esta ría, como ya se ha puesto de manifiesto anteriormente el cultivo de mejillón ha provocado importantes modificaciones en la estructura de las comunidades megabentónicas. Se han apreciado notables cambios espaciales entre áreas con bateas y sin ellas, así como con respecto a otras zonas estuáricas. En el caso de los crustáceos, la Ría de Arousa presenta valores de densidad y biomasa muy elevados (101.9 individuos/lance, y 1607.2 g peso húmedo/lance) (GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1982a,b; ROMERO *et al.*, 1982), siendo hasta 6 veces superior en áreas de bateas. En otras rías como Ferrol y Pontevedra, sometidas a fuerte presión industrial y urbana, los valores son claramente inferiores (IGLESIAS & GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1984; GONZÁLEZ-GURRIARÁN *et al.*, 1991). Los valores de diversidad observados son también más elevados en las áreas de bateas, y dentro de éstas, son mayores en la parte interna de las rías (GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1982a,b, 1986; IGLESIAS & GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1984) (Fig. 1.4).

También se han observado notables diferencias entre las zonas con y sin bateas de la Ría de Arousa en los valores de abundancia y biomasa de los equinodermos, siendo la biomasa del orden de 10 veces superior en las zonas dedicadas al cultivo del mejillón (OLASO, 1979).

En el caso de los peces demersales, si bien los valores de biomasa no son muy elevados con respecto a otras zonas, las densidades observadas son más altas, y ello está en estrecha relación con el predominio de especies de pequeño tamaño en dicha comunidad (CHESNEY & IGLESIAS, 1979; IGLESIAS, 1982).

La comunidad de peces demersales de la Ría de Arousa está constituida por 73 especies pertenecientes a 30 familias, siendo Gobiidae, Callionymidae, Labridae y Gadidae, las familias dominantes (CHESNEY & IGLESIAS, 1979; IGLESIAS, 1981, 1982). Se trata de una comunidad muy estable, sin cambios estacionales importantes en abundancia, biomasa y diversidad, con un fuerte componente residente, que constituye más del 90% de la comunidad en la parte interna de la ría. En ello influye sin duda el hecho de que las 10 especies más abundantes representan el 89% del número de individuos y el 83% de la biomasa total.

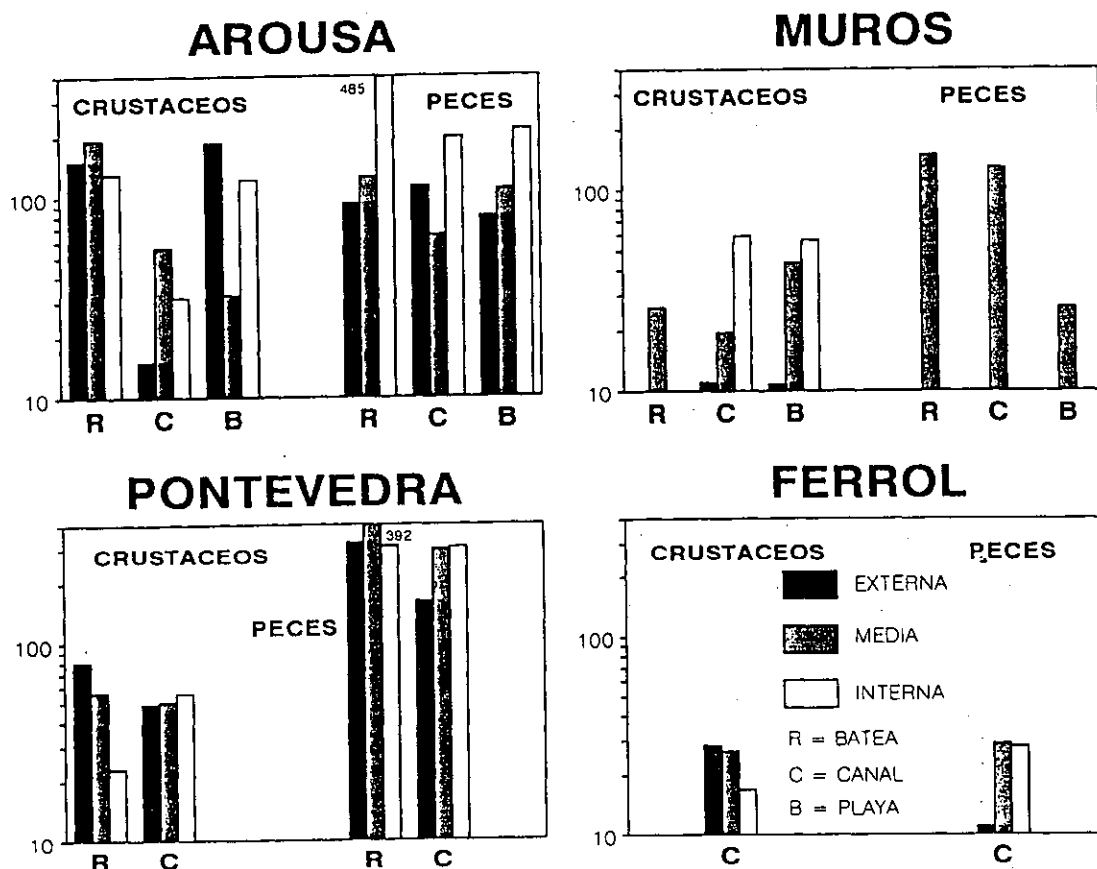


Figura 1.4. Abundancia (valores medios de nº/lance de 10 min) y distribución (zonas de batea, canal central y playa) de la fauna epibentónica (peces y crustáceos decápodos) en distintas rías de Galicia (procede de FREIRE, 1993).

La familia Gobiidae, claramente dominante en esta ría, presenta también un fuerte componente residente, y está constituida por 10 especies que comprenden el 65% del número total, y el 34% de la biomasa total anual. Dentro de esta familia, *Lesueurigobius friesii* (Risso), *Pomatoschistus minutus* (Pallas) y *Gobius niger* (L.) son las especies más abundantes en los diferentes hábitats, aunque presentan una preferencia por las zonas de bateas, y constituyen el 20.74%, 18.61% y 16.30% respectivamente del total de la comunidad (IGLESIAS, 1981, 1982). *L. friesii* es la especie más abundante de la comunidad de peces demersales de la Ría de Arousa, y dentro de la familia Gobiidae constituye más del 50% tanto del número como de la biomasa total (IGLESIAS, 1982).

La familia Callionymidae está constituida por 2 especies en la Ría de Arousa, *Callionymus lyra* (L.) y *Callionymus reticulatus* (Valenciennes). Esta familia, aunque en

número de individuos supone el 9% del total, es un componente muy importante en biomasa, constituyendo el 33% de la biomasa total anual de la comunidad. La importancia de la familia Callionymidae en la Ría de Arousa se debe fundamentalmente a *C. lyra*, que es la cuarta especie más abundante en número (8.48%), y presenta una biomasa muy elevada.

Los lábridos constituyen el 14% del número total y el 11% de la biomasa total capturada. Está representada por 10 especies que se distribuyen preferentemente por áreas de bateas y playas poco profundas del interior de la ría. Las especies más representativas de esta familia pertenecen al género *Symphodus*: *S. bailloni* (Valenciennes), *S. cinereus* (Bonnaterre) y *S. melops* (L.). La familia Gadidae, representada por 7 especies en la Ría de Arousa, constituye el 7% del número y el 9% de la biomasa total de la comunidad. Dentro de esta familia, *Trisopterus luscus* (L.) y *Trisopterus minutus* (L.), que constituyen el 3.65% y el 3.12% del número total de individuos respectivamente, son típicas de zonas de bateas y del canal de la ría. Son en su gran mayoría formas juveniles y presentan variaciones estacionales relacionadas con migraciones hacia la plataforma y desde ésta al interior de la ría.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS: PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS

Para la realización de este trabajo se han seleccionado un total de cinco especies; *Lesueurigobius friesii* (Malm, 1874); *Gobius niger* Linnaeus, 1758; *Callionymus lyra* Linnaeus, 1758; *Trisopterus luscus* (Linnaeus, 1758) y *Symphodus cinereus* (Bonnaterre), pertenecientes a cuatro familias de peces demersales (Gobiidae, Callionymidae, Gadidae y Labridae) cuantitativamente muy importantes en la Ría de Arousa (IGLESIAS, 1982).

Dentro de las dos familias más importantes de la comunidad de peces demersales de la Ría de Arousa (Gobiidae y Callionymidae) destacan dos especies, *Lesueurigobius friesii* y *Callionymus lyra*. *L. friesii* es la especie más abundante de toda la ría, y *C. lyra*, si bien no es tan importante en número como la anterior, destaca por su elevada biomasa. Teniendo en cuenta que los góbidos constituyen el 34% de la biomasa total anual, y la familia Callionymidae, constituida únicamente por dos especies en esta ría, representa el 33%, y dentro de ésta *C. lyra* además de ser de mayor tamaño que *C. reticulatus* es del orden de 50

veces más abundante, el papel de estas especies en la comunidad de peces demersales de la Ría de Arousa presenta un especial interés.

Lesueurigobius friesii (Malm, 1874)

Es un pez teleósteo de fondo perteneciente a la familia Gobiidae con un cuerpo más o menos comprimido lateralmente, cabeza y ojos grandes, y recubierto por gran cantidad de órganos mucosos y papilas cutáneas. Presenta una pigmentación con manchas amarillo-doradas sobre la nuca, en los flancos del cuerpo y aletas dorsales y caudal. Posee una aleta caudal cuneiforme, dos aletas dorsales, y las ventrales con los radios unidos formando una única aleta en forma de ventosa con función de sujeción. La primera aleta dorsal está constituida por más de 5 radios, y los anteriores se extienden en pequeñas prolongaciones filamentosas.

Las gónadas son pares en ambos sexos, que se pueden distinguir externamente por la forma de la papila genital. En los machos es larga y cónica, y en las hembras es más corta y ancha.

Los datos existentes sobre la biología de esta especie en la costa gallega se restringen a la parte interna de la Ría de Arousa (IGLESIAS, 1982), así como algún estudio muy concreto en esta misma ría (LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984). Es una especie de pequeño tamaño y vida corta. *L. friesii* puede vivir hasta 6 años (GROSS, 1980; IGLESIAS, 1982), alcanzando tallas de hasta 118 mm en la Ría de Arousa (IGLESIAS, 1982). En trabajos anteriores realizados en otras zonas, algunos autores han limitado su crecimiento a 100 mm (WHEELER, 1969), y se han dado datos de longevidad de hasta 11 años en aguas escocesas (GIBSON & EZZI, 1978).

Se caracteriza por una fuerte territorialidad, especialmente durante la reproducción. Las hembras depositan los huevos en el interior de conchas vacías de bivalvos o superficies similares, o en las madrigueras, y allí son fecundados por el macho, que permanece cuidándolos hasta la eclosión (IGLESIAS, 1982). Esta especie alcanza la madurez sexual al segundo año (40-50 mm), y el período de puesta comprende desde febrero a junio, con un máximo en abril (IGLESIAS, 1982). LÓPEZ-JAMAR (1977) encontró larvas de esta especie durante todo el año, aunque observó las máximas abundancias en junio y julio. En otras

zonas más septentrionales, como el oeste de Escocia, se cita un período reproductivo desde finales de mayo a agosto (WHITEHEAD *et al.*, 1986). Puede realizar 2 o más puestas, y la fecundidad varía desde 3.500 huevos en ejemplares de 50 mm hasta 18.000 huevos para individuos de 105 mm de longitud total (IGLESIAS, 1982).

L. friesii se caracteriza por vivir en fondos fangosos o areno-fangosos, a menudo asociado con la cigala *Nephrops norvegicus* (L.), a profundidades entre 10 y 130 m (CHAPMAN, 1980). Presenta una distribución amplia en el Atlántico Este, desde Skagerrack y Kattegat hasta el Noroeste de España y Portugal, y está presente también en el Mar Mediterráneo (WHITEHEAD *et al.*, 1986).

Callionymus lyra Linnaeus, 1758

Los individuos de esta especie perteneciente a la familia Callionymidae, también conocida como escarpón o gato, presentan la cabeza y la primera mitad del cuerpo aplanados dorsoventralmente. La boca, dispuesta en el plano ventral, presenta labios carnosos y la mandíbula superior protractil. Se caracterizan por la ausencia total de escamas, y la presencia de un hueso situado sobre el opérculo a cuya altura se sitúan tres espinas dirigidas hacia atrás y una hacia delante, con las que puede inyectar un veneno bastante doloroso. Son de color pardo-amarillento, y los machos presentan pequeñas manchas y bandas azules sobre la cabeza, cuerpo y aletas dorsales. Las hembras y los machos jóvenes presentan manchas pardo-verdosas.

Una característica morfológica que diferencia a los machos de las hembras es que en los machos el primer radio de la aleta dorsal es muy largo. Además, en la época de apareamiento los machos presentan sobre las aletas y el cuerpo bandas azules y amarillentas que les confieren gran vistosidad. Las hembras y los machos jóvenes son de tonalidades más apagadas. Presenta un comportamiento reproductivo complejo, en el que se distinguen 4 fases: cortejo, emparejamiento, ascenso y liberación de huevos y esperma. Realiza la puesta en primavera y verano (IGLESIAS, 1982; WHEELER, 1978; WHITEHEAD *et al.*, 1986), y tanto los huevos como las larvas son pelágicos.

En la Ría de Arousa se han encontrado ejemplares de hasta 30 cm en el caso de los

machos (IGLESIAS, 1982). En el sur del Mar del Norte se han aportado datos sobre longitud máxima de 22.2 cm (VAN DER VEER *et al.*, 1990). Las hembras pueden medir hasta 20 cm. CHANG (1951) y WHEELER (1969, 1978) sugieren la existencia de diferencias en la tasa de crecimiento en ambos sexos, talla máxima y edad. Las hembras pueden vivir hasta 7 años, alcanzando una talla máxima de 20 cm, mientras que los machos alcanzan los 30 cm en 5 años.

C. lyra es una especie sublitoral que se encuentra en fondos de naturaleza arenosa o fangosa, encontrándose a profundidades de hasta 430 m. En la Ría de Arousa, se encuentra entre 5 y 50 m, con fuerte preferencia por las áreas de batea, y es mucho más abundante en la parte externa (CHESNEY & IGLESIAS, 1979; IGLESIAS, 1982). Realiza importantes migraciones en primavera hasta niveles más profundos de la costa gallega (IGLESIAS, 1982). Existe disparidad de opiniones sobre el comportamiento territorial de esta especie, mencionándose en algunos casos un comportamiento agresivo de los machos entre sí (WHITEHEAD *et al.*, 1986).

Es una especie ampliamente distribuída, tanto en el Mar Mediterráneo (Mediterráneo Norte, Gibraltar, Argelia, Mar Negro, Mar Egeo y Mar Adriático), como en el Atlántico Este, desde el sur de Islandia y Noruega hasta Marruecos, existiendo también citas de esta especie en las Islas Azores y el Archipiélago Canario (WHITEHEAD *et al.*, 1986).

Gobius niger Linnaeus, 1758

Es un góbido de tonalidad oscura, más acusada en los machos, y con unas manchas negras laterales a lo largo de todo el cuerpo. Dentro de esta especie existen 2 subespecies, *Gobius niger jozo*, presente en el Mar Mediterráneo y el Mar Negro, y *Gobius niger niger*, en el Atlántico Este, que es la especie presente en la Ría de Arousa. Ambas subespecies se distinguen por las escamas de la nuca, más grandes e imbricadas en la del Mediterráneo, mientras que *Gobius niger niger* presenta escamas más pequeñas y de cobertura incompleta.

Presentan una mancha negra sobre el borde antero-superior de las dos aletas dorsales. En los machos la primera aleta dorsal puede llegar hasta la mitad de la segunda cuando se abate sobre ésta. Lo mismo que sucede con *L. friesii*, las aletas ventrales están unidas

formando una ventosa con función de sujeción. Al igual que otros góbidos, son teleósteos de pequeño tamaño y vida corta. Son individuos que pueden alcanzar tallas de hasta 150-167 mm y 4 ó 5 años de edad (MILLER, 1961; VAAS *et al.*, 1975).

Los apéndices sexuales presentan las mismas características que las comentadas para *L. friesii*. El período reproductivo se extiende desde primavera hasta el verano, variando la duración del mismo y los meses en que tiene lugar en función del área geográfica. En general, se observa una tendencia hacia períodos más dilatados, desde primavera hasta finales del verano, hacia latitudes más altas. Son sexualmente maduros al final del primer año de vida y realizan puestas sucesivas, y son depositados bajo piedras y conchas vacías (IGLESIAS, 1982).

Es una especie típica de estuarios, lagunas y aguas costeras, desde la zona de mareas hasta los 50-75 m de profundidad, en fondos arenosos o fangosos, o en praderas de fanerógamas o algas. Está ampliamente distribuida, tanto en el Atlántico Este, incluyendo el Mar del Norte, el Mar de Azov, y las Islas Canarias, como en el Mediterráneo (MILLER, 1981).

Trisopterus luscus (Linnaeus, 1758)

Es un pez teleósteo perteneciente a la familia Gadidae, que presenta un cuerpo fusiforme, comprimido lateralmente, de color pardo cobrizo sobre el dorso que se atenúa progresivamente hacia los lados. A lo largo del cuerpo presenta 4 ó 5 bandas transversales de color castaño oscuro, y tiene una pequeña mancha negra en la base de las aletas pectorales. Posee tres aletas dorsales, una aleta caudal truncada en su extremo distal, dos aletas pelvianas en posición yugular, y las dos aletas anales unidas por una membrana.

El crecimiento de los individuos de esta especie es muy rápido durante los dos primeros años de vida, disminuyendo después considerablemente con la edad. Las hembras crecen más rápido que los machos, alcanzando tallas y pesos también superiores (PUENTE, 1986). En las aguas de Galicia se pueden encontrar ejemplares de hasta 40 cm (LABARTA & FERREIRO, 1982). La longevidad de esta especie en aguas próximas a las de Galicia (Golfo de Vizcaya) es de 4 años para los machos, y 5 años en el caso de las hembras (PUENTE,

1986).

El período reproductivo tiene lugar de enero a mayo, o principios del verano (PUENTE, 1986), aunque parece ser que se produce fundamentalmente en invierno (ARBAULT & LACROIX-BOUTIN, 1968, 1969). Todos los individuos de edad igual o superior a 2 años participan en la reproducción. Las hembras de esta especie son iteróparas, realizando puestas sucesivas en un mismo período reproductivo, y los huevos son pelágicos, como sucede con otros gádidos.

La faneca, como se conoce popularmente a esta especie, es un gádido que vive en bancos en la zona costera de la plataforma continental, y muestra predilección por los fondos arenosos y rocosos. Conforme van creciendo buscan zonas más profundas, bajando hasta 300 m o más de profundidad.

Su distribución geográfica comprende desde Marruecos hasta las Islas Shetland, en el Atlántico oriental, siendo citada igualmente por algunos autores en el Mediterráneo occidental (PUENTE, 1986).

Symphodus cinereus (Bonnaterre)

Es una especie de la familia Labridae, con cuerpo oval, comprimido lateralmente, y cubierto de escamas bastante grandes. Tiene una única aleta dorsal, labios carnosos y presenta una coloración muy variable según el sexo, hábitat, edad, época del año, etc. Es característica la presencia de una única mancha oscura en el extremo inferior del pedúnculo caudal. Los individuos de esta especie pueden alcanzar tallas de algo más de 140 mm (IGLESIAS, 1982).

Es una especie típica de zonas arenosas de fondos poco profundos, y su aparición está muy relacionada con la presencia de algas verdes, que pueden utilizar como refugio y como sustrato de los organismos que forman parte de su dieta. Los individuos de esta especie son muy activos durante el día, y muestran poca actividad por la noche (IGLESIAS, 1982).

1.5. ESTUDIOS DE ALIMENTACION Y RELACIONES TROFICAS.

Los estudios realizados hasta el momento sobre la biología de los peces de las rías y plataforma de Galicia, especialmente en lo que se refiere a estudios de ecología trófica, son bastante escasos, tanto en lo referente a peces pelágicos (MASSUTI, 1944; OLIVIER, 1951, 1952; ANADÓN, 1960; LENS, 1986), como a peces demersales (LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984; IGLESIAS, 1982; LABARTA, 1976; CHESNEY & IGLESIAS, 1979; PEREDA *et al.*, 1984; GONZÁLEZ *et al.*, 1985; CORCOBADO, 1989; FERNÁNDEZ *et al.*, en prensa). En lo que se refiere a la Ría de Arousa, de los anteriormente señalados son muy pocos los estudios realizados sobre alimentación de peces pelágicos (LENS, 1986) y demersales (CHESNEY & IGLESIAS, 1979; IGLESIAS, 1982). En esta ría, buena parte de los trabajos realizados sobre la alimentación de especies megabentónicas se refieren a crustáceos decápodos (GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1981; FERNÁNDEZ *et al.*, 1991a; FREIRE *et al.*, 1990, 1991b; FREIRE *et al.*, 1993).

Los estudios de ecología trófica en general, y en peces en particular, constituyen un aspecto básico de su biología, determinante de adaptaciones anatómicas, fisiológicas y etológicas. Los peces desempeñan todos los papeles tróficos posibles, desde herbívoros hasta carnívoros secundarios (WOOTTON, 1990), pasando por un amplio rango de hábitos alimentarios y pudiendo coincidir varios de ellos en especies de gran flexibilidad en su ecología trófica (KEENLEYSIDE, 1979; DILL, 1983) (Tabla 1.2).

A través del conocimiento de las presas de las que se alimenta una especie se obtiene valiosa información de las comunidades de organismos existentes en la zona. Puede suceder que la única forma de obtener determinados organismos sea a través de los contenidos estomacales de un determinado predador. En el pasado se utilizaron colecciones provenientes de contenidos estomacales de túnidos con objetivos descriptivos y de clasificación. Numerosos organismos descritos por primera vez fueron encontrados en estómagos de túnidos (BOUXIN & LEGENDRE, 1936; LEGENDRE, 1934, 1940; RUSSEL, 1960; PENRITH, 1963). También se puede obtener información sobre áreas de crecimiento (ZAVALA-CAMÍN, 1983), así como sobre las relaciones tróficas (predación, competencia, canibalismo, etc.).

Tabla 1. 2. Clasificación de los niveles tróficos desempeñados por los peces, según KEENLEYSIDE (1979).

1. Detritívoros
2. Carroñeros
3. Herbívoros
3.1. "Pacedores"
3.2. Ramoneadores
3.3. Fitoplanctívoros
4. Carnívoros
4.1 Bentívoros
a. Captura de presas relativamente pequeñas
b. Perturbación y captura posterior de presas
c. Captura de sustrato y selección de presas
d. Captura de presas relativamente grandes
4.2. Zooplanctívoros
a. Filtradores
b. Comedores de partículas
4.3. Alimentación en el medio aéreo
4.4 Piscívoros
a. Cazadores por sorpresa
b. Cazadores con señuelo
c. Cazadores al acecho
d. Cazadores mediante persecución
e. Ectoparásitos, incluyendo comedores de escamas

Un análisis ecológico de alimentación debe responder tres cuestiones básicas: qué es comido, cuando es comido y cuanto es comido (WOOTTON, 1990). En los estudios de alimentación, además estas cuestiones, se obtiene también información sobre la abundancia, distribución, estructura, migraciones, etc. de las poblaciones del predador en cuestión. De este modo, se pueden también analizar diferencias intraespecíficas en la alimentación (sexo, talla, hora, condiciones ambientales diversas, etc.).

Un predador puede jugar un papel importante, no solamente por la presión que pueda ejercer sobre determinadas poblaciones presa, sino también porque puede ser, a su vez, presa

de otros organismos tanto a nivel larvario como adulto (IGLESIAS, 1982; AMEZAGA, 1987). La abundancia de juveniles y adultos de especies sometidas a explotación por el hombre pueden estar influenciadas por relaciones interespecíficas más o menos complejas en las que intervienen diferentes especies que ocupan distintos niveles tróficos.

Además de los aspectos citados, los estudios de ecología trófica encuentran en el campo de la biología pesquera una amplia aplicación en el contexto de la dinámica de poblaciones de peces. La producción en cualquier stock de peces está relacionada con la cantidad y calidad del alimento. En los últimos años los estudios de ecología trófica están encaminados a conseguir un conocimiento cuantitativo más preciso de los mecanismos biológicos de interacción entre especies, predación y competencia, con el fin de deducir sus efectos a nivel poblacional y ser utilizado en los métodos de evaluación de stocks (BEVERTON *et al.*, 1984).

En la Ría de Arousa se han realizado intentos para comprender la dinámica y estructura trófica del ecosistema (PENAS, 1984). Este autor coincide con TENORE *et al.* (1982) en la necesidad de realizar trabajos sobre dinámica trófica en la ría. El modelo propuesto por PENAS (1984) debe ser más preciso en el sentido de que algunos componentes, como es el caso de los peces demersales y crustáceos, debe ser replanteado con un criterio trófico más estricto. Debe avanzarse además en la cuantificación de la mortalidad del mejillón por predación, así como de su epifauna asociada y la fauna bentónica. No olvidemos que si bien la epifauna juega un importante papel en el aprovechamiento de buena parte de las pseudoheces del mejillón, también la infauna es importante por su intervención en los procesos de bioturbación, todo ello al margen de su papel como fuente de alimento para la comunidad megabentónica de la ría.

Los métodos utilizados en los estudios de alimentación son muy variados, abarcando desde la observación directa, poco usual, hasta un amplio abanico de métodos indirectos que en gran parte confluyen en el análisis de contenidos estomacales. No obstante, esto no siempre es así, ya que en ocasiones se recurre al análisis de excrementos, marcado del alimento ingerido, etc.

El método más seguro consiste en la observación directa de la clase y cantidad de

alimento ingerido y la frecuencia con que lo ingieren en condiciones naturales; sin embargo, este método no siempre es aplicable, especialmente en lo que se refiere al medio marino.

El análisis de contenidos estomacales es un método ampliamente utilizado en los estudios de alimentación de macrófagos predadores de los niveles superiores de la red trófica, y existe una amplia serie de métodos diferentes para evaluar los contenidos estomacales, que han sido largamente revisados por distintos autores (HYNES, 1950; BORUTSKY *et al.*, 1961; WINDELL, 1968; DRAGOVICH, 1969; BERG, 1979; HYSLOP, 1980; WALSH & FITZGERALD, 1984; ROSECCHI & NOUAZE, 1987; AMEZAGA, 1988; GONZÁLEZ & HERNÁNDEZ, 1991).

Los métodos empleados pueden clasificarse en dos grandes grupos: cuantitativos y cualitativos.

- Métodos cualitativos:

* Frecuencia de aparición.

Consiste simplemente en determinar la presencia-ausencia de cada uno de los componentes alimentarios en todos los estómagos analizados. Los resultados obtenidos a partir de ello se expresan como porcentaje de estómagos en los que apareció cada presa, o simplemente, como su frecuencia de aparición según la expresión:

$$F_i = n_i/N$$

donde n_i es el número de estómagos que contienen la presa i , y N el número total de estómagos analizados conteniendo alimento. Se trata de un índice sencillo con el que no se puede obtener otro tipo de información sobre las presas ingeridas (número de individuos, talla, etc.).

- Métodos cuantitativos:

* Método numérico.

Es un método también sencillo que consiste simplemente en contar el número de

individuos de cada tipo de presa presentes en los estómagos analizados. A partir de estos datos se pueden calcular varios índices:

Número medio de individuos de cada presa por estómago.

$$N_i = \sum_{j=1}^n n_{ij} / N$$

donde n_{ij} es el número de ejemplares de la presa i encontrados en el estómago j .

Frecuencia numérica relativa de cada presa.

$$Fn_i = \sum_{j=1}^n n_{ij} / \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n n_{ij}$$

Con este índice se obtiene la proporción del número de individuos de la presa i con respecto al número total de ejemplares presa encontrados en todos los estómagos analizados.

Un inconveniente importante de este método es que si el rango de tallas de las presas es muy amplio, se sobrevalora la importancia de las presas pequeñas que puedan ser más abundantes que otras de mayor tamaño más importantes en biomasa. Puede resultar complicado cuantificar las presas cuando aparecen muy digeridas y/o en número muy elevado, especialmente en presas muy pequeñas. No obstante, a veces se puede inferir el número de individuos a partir del conteo de algunas partes características del cuerpo (ojos, gnatópodos, telson, charnelas, opérculos, escamas, etc.).

Al igual que el método anterior, aporta poca información sobre las presas, y no siempre se puede utilizar ya que hay tipos de alimento difícil de cuantificar.

* Método volumétrico.

Consiste en medir el volumen total del alimento y de cada tipo de presa presente en el estómago. Las medidas de volumen se pueden realizar directamente, sumergiendo las presas en un recipiente con agua y anotando la variación en su nivel, o bien por diversos

métodos indirectos. Con determinados tipos de presas se pueden utilizar placas cuadrículadas en las que se distribuye el contenido a una profundidad uniforme. También se puede estimar el volumen de distintos tipos de presas más o menos compactas por comparación con otros elementos de volúmenes conocidos, o bien, a partir de relaciones talla/volumen previamente calculadas para algunas presas.

La ventaja de estos métodos indirectos es que muchas veces no requieren la individualización de las distintas presas para calcular su volumen, lo cual no siempre es posible. En el caso de grandes peces pelágicos que ingieren presas relativamente grandes, puede resultar factible su separación y medición de volumen. En otros casos, como el de las especies objeto de estudio en este trabajo, de tamaño relativamente pequeño y con presas también pequeñas y muchas veces de digestión rápida, esto resulta imposible.

En relación con esta metodología se encuentra el denominado método de puntos (SWYNNERTON & WORTHINGTON, 1940; FROST, 1943; HYNES, 1950; WILLIAMS, 1981), que consiste en estimar visualmente el volumen ocupado por los distintos tipos de presa en el estómago con respecto al volumen total del estómago, al que le corresponde el 100% de los puntos.

Aunque se trata de un método subjetivo, da información válida sobre la composición relativa de la dieta y la repleción estomacal, que pueden ser precisadas con otros métodos cuantitativos más objetivos. La composición de la dieta se expresa según el siguiente índice de puntos para cada presa:

$$IP_i = \left(\sum_{j=1}^n P_{ij} / \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n P_{ij} \right) * 100$$

Donde P_{ij} es el valor en puntos de la presa i en el estómago j .

En aquellos predadores con volumen estomacal variable, como es el caso de los peces, no es posible hacer estimas de repleción estomacal. Esto es factible en casos como el de los crustáceos, con un estómago relativamente rígido que permite estimar su volumen.

* Método gravimétrico.

Consiste en la determinación del peso húmedo o seco de las distintas presas. Aunque el peso húmedo es una medida más directa y rápida, resulta también más inexacta debido a la variación existente en el contenido en agua de las distintas presas, especialmente si se trabaja con material formolizado.

La determinación del peso seco es un método más exacto, ya que se elimina este factor de variación. Se realiza manteniendo los contenidos estomacales a una temperatura de 60-100°C durante 48-24 horas. La utilización de temperaturas superiores a 80°C puede provocar la pérdida de lípidos volátiles y errores en el cálculo del peso del alimento. También se puede trabajar con pesos húmedos y calcular el peso seco a partir de relaciones peso húmedo-peso seco preexistentes; o bien medir la talla de las presas y estimar su peso en base a relaciones talla-peso, húmedo o seco.

Lo mismo que sucede con el método volumétrico, no siempre es posible la separación de las distintas presas. En estos casos se puede recurrir al pesaje del contenido total del estómago, y en base a otros métodos como el método de puntos, que refleja la importancia relativa de las presas, se les adjudica la parte correspondiente en peso. Con los datos de peso total de cada contenido se pueden realizar estimas de repleción estomacal. Tanto los resultados de repleción como los de composición de la dieta deben ser ponderados con respecto a la talla del predador.

Con este método se puede obtener información sobre la importancia energética de las distintas presas a partir de estimas de contenido energético por unidad de peso. En el caso de estómagos con elevado contenido en sedimento y/o presas difíciles de individualizar esto no resulta posible.

Además de los métodos comentados, existen también métodos combinados en los que se conjuga la información de varios índices, como el denominado Índice Alimenticio Comparativo, CFI (CHRISTENSEN, 1978), o el Índice de Importancia Relativa (PINKAS *et al.*, 1971). El empleo de estos índices implica asumir a priori una serie de consideraciones sobre la importancia relativa en cuanto a número, frecuencia o volumen, lo cual puede variar en

función de la especie. Existe disparidad de opiniones sobre la mayor precisión de estos índices con respecto a la utilización de los índices individuales en cuanto a la información que aportan sobre la dieta (MACDONALD & GREEN, 1983; AMEZAGA, 1988).

2. MATERIAL Y METODOS

2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y BIOTICAS

Para la realización de este trabajo se han seleccionado un total de 5 estaciones, en función de las características particulares de la zona de la ría en la que se localizan, y teniendo en cuenta los datos de distribución y abundancia de las especies estudiadas procedentes de trabajos previos sobre las comunidades megabentónicas de la Ría de Arousa (CHESNEY & IGLESIAS, 1979; IGLESIAS, 1981). De las estaciones seleccionadas, tres corresponden a zonas dedicadas al cultivo del mejillón en batea ubicadas en diferentes partes de la ría (B5, B6 y B1), y dos son zonas con ausencia total de bateas, una localizada en el canal central de la ría, M2, en su parte media según el eje longitudinal, y otra situada en una zona de playa del interior de la ría, P3. Las estaciones de batea corresponden a la parte media o medio-externa de la Ría de Arousa, siendo B6 la más externa del conjunto de todas las seleccionadas (Fig. 2.1).

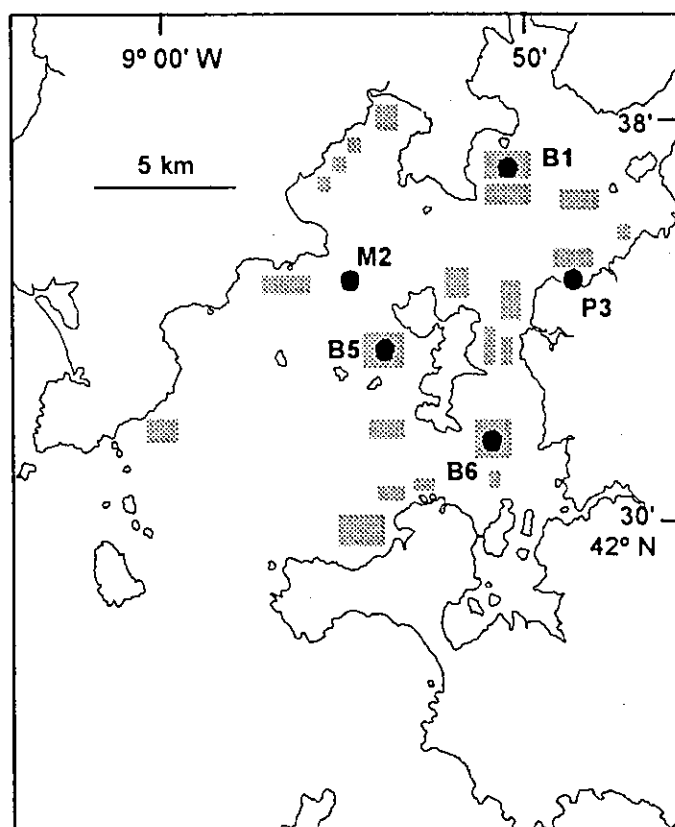


Figura 2.1. Estaciones de muestreo. Localizaciones en la Ría de Arousa.

Áreas de cultivo de mejillón. Las estaciones con polígonos de bateas presentan toda una serie de características comunes relacionadas con la presencia de estos soportes flotantes tridimensionales. Se trata de zonas con un elevado aporte de organismos epibiontes al fondo procedentes de las cuerdas de las bateas, además de gran cantidad de biodepósitos (pseudoheces del mejillón y detritos orgánicos de los epibiontes). Como consecuencia, son zonas con fondos de tipo fangoso ricos en materia orgánica y con grandes poblaciones de organismos micrófagos (suspensívoros y depositívoros), fundamentalmente ascidias (*Ciona intestinalis* (L.) y *Phallusia mamillata* (Cuvier)), y especialmente el holoturoideo *Aslia lefevrei* (Barrois), también importante en la epifauna de las bateas, alcanzando densidades muy elevadas en el área interna de la ría.

El aporte extra de alimento potencial para distintos organismos megabentónicos que supone la gran cantidad de epibiontes procedentes de las bateas hace que las densidades de crustáceos, peces y equinodermos sean también muy elevadas (GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1978; CHESNEY & IGLESIAS, 1979; LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984; GONZÁLEZ-GURRIARÁN *et al.* 1989; FREIRE *et al.*, 1991). Además, en estos fondos hay toda una serie de materiales relacionados con la actividad humana en las bateas (trozos de cuerdas, redes, cajas, las propias valvas del mejillón, etc.) que proporcionan refugios y microhábitats para distintas especies del megabentos y macrobentónicas.

Al margen de estas características compartidas en mayor o menor grado por las áreas de bateas, las estaciones seleccionadas se localizan en distintas zonas de la ría, existiendo entre ellas una variabilidad ambiental en relación con diversos parámetros oceanográficos.

La estación B1 se sitúa en el área más interna de la ría, en el margen noroeste, y se caracteriza por estar sometida a condiciones ambientales fluctuantes. Presenta cierta influencia de las mareas, y fluctuaciones de salinidad ligadas a los aportes de los ríos que desembocan en sus proximidades. La profundidad oscila entre 10 y 15 m y sus fondos, muy transformados por el cultivo, son fangosos, pudiendo presentar en ocasiones problemas de anoxia, como sucede en toda la parte interna de la Ría de Arousa (LOPEZ-JAMAR, 1982). El holoturoideo *A. lefevrei* presenta densidades elevadas en este área.

La estación B5, se sitúa en el margen oeste de la Illa de Arousa, en la zona medio-

externa de la Ría, con una profundidad que oscila entre 20 y 30 m. No presenta fluctuaciones ambientales importantes, y representa un área de influencia oceánica con una alta productividad de mejillón en cultivo (NAVARRO *et al.*, 1991). Los fondos son areno-fangosos con abundancia de organismos procedentes de las bateas: mejillón, epifauna de pequeño tamaño, dentro de la que domina *Pisidia longicornis* (L.), megabentos como *Asterias rubens* L., *Psammechinus miliaris* (Gmelin), y en menor medida *Aslia lefevrei*, y macroalgas, en especial Laminariales (*Laminaria saccharina* Lamouroux y principalmente *Sachoryza polyschides* (Lightfoot) Batters).

La estación B6 se localiza en la Ensenada de O Bao, entre la Illa de Arousa y la península de O Grove en el margen sur de la Ría. Se caracteriza por el desarrollo de un cultivo mixto, de mejillón y ostra (*Ostrea edulis* Linnaeus), con un mayor número inicial de bateas de ostra, que con el tiempo ha ido decreciendo en favor de las bateas de mejillón, más abundantes en la actualidad. No obstante, como consecuencia de la presencia de las bateas de ostra, y de las corrientes existentes, esta zona se caracteriza por la presencia de fondos menos transformados por la materia orgánica procedente de las bateas. Presenta profundidades entre 10 y 20 m, con fondos areno-fangosos, y gran abundancia de algas verdes en primavera-verano, lo mismo que sucede en la estación de playa, P3. Es un área con características mixtas propias de un área de playa y una zona de cultivo. Son abundantes, al igual que en los otros polígonos muestreados, los organismos procedentes de las bateas, dominando en este área *Aslia lefevrei*, ascidias, así como algas verdes y pardas.

Áreas del canal central de la ría. Estas zonas alcanzan la máxima profundidad dentro de la ría (hasta 70 m en la zona externa), presentan fondos fangosos poco modificados por la presencia de organismos y materiales procedentes del cultivo de mejillón. La estación M2 se sitúa en la zona medio-externa, y es la de mayor profundidad de todas las seleccionadas, que varía entre 40 y 60 m. Al igual que B5, de la que se encuentra relativamente próxima, presenta una mayor influencia oceánica que el resto de las estaciones. En las capturas realizadas con artes de arrastre la megafauna sésil es muy poco abundante.

La estación de playa, P3, se localiza en la orilla sur de la zona interna de la Ría de Arousa. Lo mismo que sucede con la otra estación del interior de la ría, se trata de una zona sometida a fluctuaciones ambientales (GÓMEZ-GALLEGO, 1971, 1975; IGLESIAS & NUNES,

1982). Dada su escasa profundidad, entre 3 y 5 m, las mareas ejercen una notable influencia en esta zona. La ausencia de bateas en esta estación da lugar a fondos arenosos y arenofangosos poco transformados. Se caracteriza por la gran abundancia de algas verdes (*Cladophora spp.*, *Enteromorpha spp.*, *Chaetomorpha spp.*, *Ulva spp.*) fundamentalmente en primavera y verano, que sirve como refugio para buena parte de las especies que allí habitan. Tras el verano, la llegada de los temporales hace disminuir notablemente la biomasa de algas verdes, que se encuentran ya claramente alteradas, y son arrastradas fuera de la zona.

2.2. CARACTERÍSTICAS DEL MUESTREO

2.2.1. Estrategia de muestreo

El muestreo diseñado para la realización del presente estudio comprende dos fases claramente diferenciadas. Se realizó en primer lugar un muestreo previo a lo largo de un ciclo día-noche, con el fin de analizar el patrón diario de abundancia y actividad de las 5 especies estudiadas, y a partir de ello, poder establecer la estrategia de muestreo más adecuada para una segunda fase sobre la que se asienta el grueso de este trabajo. Esta fase consistió en un muestreo mensual realizado a lo largo de un ciclo anual, a partir del cual se aborda el estudio de la dieta de *Callionymus lyra* y *Lesueurigobius friesii*, y sus cambios temporales, espaciales y en relación con diferentes aspectos de la biología y estructura y dinámica de las poblaciones de estas especies.

El muestreo del ciclo día-noche se llevó a cabo a lo largo de un ciclo de 24 horas en Abril de 1989. Para este estudio se seleccionaron las estaciones B1, B5, M2 y P3, en las que se realizaron arrastres de 10 min de duración con una periodicidad de 6 horas (4 veces por estación durante el ciclo) (Tabla 2.2). En cada ocasión se efectuaron 3 ó más lances, en función de las capturas obtenidas.

Para el estudio del ciclo anual se realizó mensualmente un muestreo desde Julio de 1989 a Junio de 1990, excepto en diciembre de 1989 en que las condiciones meteorológicas impidieron arrastrar (Tabla 2.3). Cada muestreo mensual se realizó durante un período de dos días en el que se visitaron las 6 estaciones seleccionadas (B1, B5, B6, M2 y P3), efectuando en cada una de ellas entre 2 y 5 lances consecutivos entre las 8 y 15 horas. El

número de lances se definió en función de las capturas obtenidas de las distintas especies, con el fin de obtener un tamaño de muestra adecuado.

2.2.2. Metodología de muestreo

El muestreo se llevó a cabo a bordo de una embarcación comercial dedicada normalmente a faenar en la zona. Se trata de un barco tipo racú, con 9,80 m de eslora, 2,60 m de manga y un motor de 24 C.V. de potencia. El empleo de este tipo de embarcaciones en la Ría de Arousa permite muestrear entre las bateas empleando artes de arrastre, para obtener información de las poblaciones que viven en estrecha relación con los polígonos de bateas.

En este estudio se empleó un arte de arrastre tipo bou de vara, con una abertura de la boca de 4 m y una luz de malla en el sobrecoipo de 10 mm con el que se puede capturar un amplio rango de tallas de los individuos pertenecientes a las poblaciones estudiadas. Los lances tuvieron una duración de 10 min, desde el momento de firmes hasta que se inicia la recogida del aparejo, a una velocidad aproximada de 1 nudo. Estudios previos (HAEDRICH & HAEDRICH, 1974; CHESNEY & IGLESIAS, 1979; GONZALEZ-GURRIARAN, 1982; IGLESIAS, 1982) estiman la superficie arrastrada en 800 m² por lance. Esta duración se considera la más conveniente para obtener un tamaño de muestra adecuado, y evitar la colmatación de la red (por la fauna, algas y/o sedimento acumulados durante la pesca), lo que disminuiría su efectividad. En las estaciones localizadas en polígonos de cultivo, los arrastres se realizaron entre las bateas. Dado que las bateas son flotantes y se desplazan ligeramente con las mareas, no existe variabilidad a pequeña escala en el tipo de fondo entre las áreas debajo de las bateas y la zona entre ellas.

El arte de arrastre utilizado es similar a los empleados anteriormente en los estudios realizados sobre la megafauna en las Rías de Galicia por diversos autores (CHESNEY & IGLESIAS, 1979; GONZALEZ-GURRIARAN, 1982; IGLESIAS, 1982; OLASO, 1982). La elección del arte se basó en dos premisas fundamentales en cualquier estudio de este tipo. Por una parte, por ser el adecuado para obtener la información necesaria en función del tipo de estudio a realizar y el área de trabajo; y por otra parte, el empleo de este tipo de red permite establecer comparaciones con otros trabajos.

Una vez el arte a bordo después de cada lance, los ejemplares de las especies estudiadas eran separados, contados y fijados; introduciéndolos en recipientes con formol al 4% neutralizado para la detención de toda actividad metabólica. En el caso de los ejemplares de mayor tamaño, se procedía a inyectarles formol en la cavidad abdominal antes de ser introducidos en el recipiente, con el fin de evitar la regurgitación del alimento y conseguir una mejor fijación. Las muestras formolizadas eran transportadas al laboratorio, y tras 24-48 horas de fijación se conservaban en alcohol al 70%.

2.3. ANALISIS DE MUESTRAS EN LABORATORIO

Para el estudio del ciclo día-noche se seleccionó una submuestra de 50 ejemplares de cada especie, estación y hora para el análisis de contenidos estomacales, salvo en aquellos casos de capturas menores, en los que se analizaron todos los ejemplares. En el estudio del ciclo anual, se analizaron todos los ejemplares obtenidos de *Callionymus lyra*, mientras que en el caso de *Lesueurigobius friesii*, mucho más abundante, se analizó una submuestra que osciló en torno a los 75 ejemplares por estación y mes en función del rango de tallas obtenido.

Aunque *L. friesii* es una especie que presenta un rango de tallas pequeño en la Ría de Arousa, inicialmente se establecieron clases de talla (longitud total) de 5 mm con el fin de poder analizar posibles diferencias en la alimentación en relación con la talla. De cada una de estas clases se seleccionaron, siempre que fue posible, 10 individuos al azar, 5 machos y 5 hembras, para análisis estomacal. Cuando la proporción de sexos en las distintas clases de talla no permitía esta selección, se completaban los 10 individuos con ejemplares del sexo predominante.

Se tomaron diferentes datos biológicos de cada ejemplar, con el fin de analizar posibles variaciones en la alimentación de cada especie, además de obtener información sobre la estructura y dinámica de las poblaciones estudiadas.

- **Longitud total del cuerpo (mm):** Longitud total (al milímetro más próximo) desde el

extremo anterior del pez, a la altura de la boca, hasta el extremo distal de la aleta caudal, medida en un ictiómetro.

- **Longitud corporal estándar (mm):** Se tomó esta medida en el ictiómetro desde el extremo anterior del pez hasta la base de la aleta caudal. Esto se realizó en una submuestra del total de ejemplares capturados, a los que también se les midió la longitud total. A partir de ambas medidas se realizó por regresión lineal el ajuste de la recta cuya ecuación refleja la relación entre ellas. De este modo es posible efectuar comparaciones con otros trabajos en los que se hayan tomado datos de longitud estándar, así como poder obtener una estima de la longitud total de aquellos ejemplares con la aleta caudal dañada.

- **Peso húmedo** (al 0.1 g más cercano): Para obtener esta medida, los ejemplares recién extraídos del recipiente en el que se encontraban, se colocaron sobre papel secante durante el mismo período de tiempo (aproximadamente 1 minuto) procediéndose después a pesarlos. El peso seco del ejemplar fue calculado a partir del peso húmedo y el factor de conversión obtenido previamente para cada especie por IGLESIAS (1982).

- **Sexo:** Salvo en casos muy puntuales en los que coincidieron un tamaño muy pequeño y un estado de conservación que no era el óptimo teniendo en cuenta la talla del ejemplar, se determinó el sexo de todos los ejemplares. Es frecuente en los peces que los sexos se distingan externamente en base a la forma y dimensiones de la papila genital, siendo la de los machos más alargada y estrecha que la de las hembras. No obstante, esto a veces no resulta tan claro, las papilas pueden estar retraídas, cubiertas por escamas, etc. sobre todo si no tratamos con ejemplares frescos, y el problema se agrava cuando además los ejemplares son de tamaño muy pequeño, debiéndose recurrir a la disección bajo lupa binocular.

- **Estado de madurez gonadal:** Los criterios empleados para determinar el estado de madurez sexual de las especies estudiadas son similares a los utilizados anteriormente por otros autores (MILLER, 1961; HEALEY, 1971; FONDS, 1973; GROSS, 1980, IGLESIAS, 1982), aunque no son tan exhaustivos, puesto que el estudio a fondo de la biología reproductiva de estas especies no es uno de los objetivos de este trabajo. Los estados definidos se basan fundamentalmente en el tamaño de las gónadas en relación con la cavidad abdominal, sobre todo en el caso de las hembras, y en el aspecto externo. Se han definido inicialmente 5 estados para las hembras,

según las siguientes características:

Estado I: Las gónadas están en reposo, son de pequeño tamaño, y ocupan menos de 1/4 de la cavidad abdominal.

Estado II: Ha comenzado ya el proceso de maduración, y las gónadas se hacen más voluminosas ocupando entre 1/4 y 1/2 de la cavidad abdominal.

Estado III: Las gónadas presentan ya una forma más redondeada, son más voluminosas y ocupan entre 1/2 y 3/4 de la cavidad abdominal. Los ovocitos empiezan a ser visibles externamente.

Estado IV: Ovarios muy voluminosos, de aspecto globoso, ocupando toda la cavidad abdominal. Los ovocitos son claramente visibles externamente.

Estado V: Ovarios semivacíos y flácidos tras la expulsión de los ovocitos al medio externo, aunque siguen ocupando de 1/4 a 3/4 de la cavidad abdominal. Solamente permanecen en el ovario los ovocitos que se reabsorben y los inmaduros.

Aunque en principio se distinguieron estas 5 categorías, los resultados obtenidos en *Callionymus lyra* hicieron conveniente realizar un reagrupamiento, de manera que los estados III y IV se consideran una misma categoría a efectos de analizar posibles diferencias en relación con la alimentación.

En el caso de los machos, dado que no sufren notables variaciones metabólicas en relación con la reproducción, resulta mucho más difícil discernir entre distintos estados reproductivos en función del aspecto externo y tamaño de las gónadas. Es por ello, que la determinación del desarrollo gonadal se ha realizado fundamentalmente en base al peso de las gónadas con respecto al peso corporal. Únicamente se han definido dos estados de madurez para distinguir entre individuos con la gónada en reposo, de aspecto más o menos translúcido y tamaño relativamente pequeño, prácticamente inapreciables, y gónadas madurando o maduras, de aspecto blanquecino y mayor tamaño.

Además de este método cualitativo, se recurrió también al empleo de índices gonadosomáticos para determinar el estado de madurez sexual de los ejemplares analizados. Con el fin de determinar la variación en la biomasa de las gónadas a lo largo de todo el ciclo

anual, se extrajeron y pesaron las gónadas (peso fresco) en todos los ejemplares analizados. Los datos obtenidos fueron ponderados con respecto al peso fresco del pez eviscerado según la siguiente expresión:

$$\text{R.G.S.} = \text{Peso gonadal} / \text{Peso individuo}$$

La información obtenida no sólo permite analizar posibles variaciones en la alimentación en función del estado reproductivo del animal, sino que también es indicativo del período de puesta de la especie en cuestión.

Una vez extraídos los datos biológicos anteriormente señalados, se realizaba la extracción del tracto digestivo de cada ejemplar para su análisis. A partir del orificio anal se practicaba un corte bordeando toda la cavidad abdominal hasta poner al descubierto todos los órganos contenidos en la misma. Posteriormente se procedía a la extracción del tubo digestivo tras retirar aquellos órganos que lo dificultaban, y finalmente se extraían las gónadas del individuo, que serían posteriormente pesadas, como ya se ha indicado.

En el caso de *Lesueurigobius friesii*, como sucede con el resto de los ejemplares de esta familia, existe un estómago morfológicamente bien delimitado a nivel externo (VILLIERS, 1979), y fue ésta la porción del tracto digestivo analizada. Esta es una práctica común en los estudios de alimentación de organismos con un estómago diferenciado, puesto que las presas se encuentran generalmente menos digeridas que en tramos más distales del tubo digestivo, siendo más sencilla y, por tanto, más fiable, la identificación. Los individuos de la familia Callionymidae, lo mismo que sucede con otras familias de peces como los Soleidae (BERTIN, 1958), carecen de un estómago externamente diferenciable, ya que no presenta ningún límite morfológico preciso, por lo que en este caso se procedió a examinar todo el tubo digestivo.

Bajo una lupa binocular (x40 - x100) se abría el estómago y se extraía el contenido estomacal, que era colocado en una placa de aluminio, previamente pesada, para obtener el peso húmedo del alimento. Posteriormente se colocaba en una placa Petri para ser analizado bajo la lupa binocular, determinando las diferentes presas al nivel taxonómico más bajo posible. En muchos casos, fundamentalmente con los poliquetos, pero también con algunos organismos meiobentónicos (principalmente crustáceos), algas, etc., fue necesaria una

observación microscópica (x100 - x400) de los restos para su determinación. Prácticamente en todos los casos el contenido estomacal presentaba más de un componente alimentario, y se determinaba la importancia relativa de cada tipo de presa con respecto al volumen total ocupado por el alimento (100%) (método de puntos). En otros organismos del megabentos, con un estómago quitinoso, con forma y volumen relativamente estables, es posible referir el contenido del alimento al volumen estomacal total, pero este no es el caso de los peces, con un estómago susceptible de ser dilatado en función del alimento ingerido.

Posteriormente a la determinación de los contenidos estomacales, eran introducidos en una estufa a una temperatura de 60-70°C durante 24 horas, para obtener su peso seco. Tanto éste, como el peso húmedo del alimento se obtuvieron con una balanza de precisión que registra hasta las milésimas de gramo.

Además del método gravimétrico, se intentó emplear un sistema para obtener medidas de volumen de los contenidos estomacales. Este sistema consistía en introducir el alimento en una cápsula perforada que permitía el paso del agua, pero impedía la salida del contenido. Esta cápsula se introducía a su vez en un tubo de cristal graduado lleno de agua situado sobre una balanza. Previamente a la introducción del alimento en la cápsula, todo el conjunto del tubo de cristal graduado, con la cápsula sumergida en el agua que éste contenía, era pesado y se taraba la balanza. Posteriormente se introducía el alimento en la cápsula, que se sumergía nuevamente en el tubo con agua. De este modo, el peso obtenido correspondía al volumen de agua desplazado por el alimento introducido en la cápsula y, al igual que sucedía con el método gravimétrico, estas medidas se repartían entre los distintos componentes alimentarios en función de su importancia relativa, ya que en ningún caso fue posible la individualización de los distintos tipos de presas.

El empleo del método volumétrico no fue posible, ya que dado el pequeño tamaño de la gran mayoría de las presas, unido a problemas de presencia de cámaras de aire en el interior de las presas con un determinado grado de digestión, etc. hace que los resultados obtenidos sean altamente variables.

En función del estado de conservación en que se encontraban los distintos tipos de presas en los estómagos, se les asignaba un índice según tres estados diferentes de digestión:

1, recientemente ingerido y muy poco o nada digerido; 2, estado intermedio de digestión; 3, muy digerido. Obviamente este índice debe ser interpretado con cautela, puesto que los distintos tipos de presas no tardan el mismo tiempo en ser digeridos. La descripción concreta de cada uno de estos estados para los distintos tipos de presas, así como los criterios utilizados normalmente para su reconocimiento (sedas, apéndices diversos, ojos, mandíbulas, abdómenes, charnelas, opérculos, etc.) se realiza en el capítulo de resultados.

En buena parte de los estómagos analizados fue posible contar el número de ejemplares correspondientes a distintas categorías de presas, e incluso en algunos casos se pudo determinar el sexo de las mismas. Cuando las presas estaban muy despedazadas, el número de presas pudo ser estimado en algunas ocasiones, a través del conteo de alguna parte o partes significativas de su organismo, implicando esto mayor o menor dificultad en función del tipo de presa. También en muchos casos fue posible realizar medidas de las presas ingeridas, y aunque en ocasiones no fuera posible medir el cuerpo entero del animal, se realizaban medidas de alguna parte del cuerpo que permitiera establecer futuras comparaciones.

2.4. ANALISIS DE DATOS

2.4.1. Definición de categorías de presas

Para el análisis estadístico de la composición de la dieta, se han definido una serie de categorías presa para cada una de las especies estudiadas a partir del número total de presas identificadas inicialmente en sus contenidos estomacales. Son varias las causas que hacen necesaria tal agrupación. Por una parte, el elevado número de presas distintas ingeridas complicaría enormemente el análisis de los datos obtenidos, e incluso podría darse el caso de introducir información redundante que dificultaría la interpretación de los resultados obtenidos. En relación con esto, el nivel de identificación es variable para diferentes taxones, y una misma presa puede ser determinada en ocasiones a nivel específico o genérico y en otras no, básicamente dependiendo del grado de fragmentación y digestión. Por tanto, las categorías definidas a partir de las presas iniciales deben ser excluyentes entre sí, y deben agrupar a presas similares desde un punto de vista morfológico y funcional. Además, se deben establecer categorías de presas con un importancia mínima en la dieta, establecida en

función de diferentes criterios (puntos medios adjudicados, frecuencia de aparición, etc.) con el fin de poder obtener resultados mínimamente claros que nos ayuden a analizar los patrones de variación en las relaciones tróficas de las distintas especies.

Las categorías presa establecidas para las distintas especies en función de los datos iniciales obtenidos del examen de los contenidos estomacales, así como la descripción de las mismas, se explican en los capítulos dedicados a las especies estudiadas.

2. 4.2. Índices de repleción. Análisis estadístico

La repleción estomacal de cada ejemplar ha sido estimada a partir de datos de peso húmedo y peso seco del alimento. Inicialmente, en el estudio de los ritmos de actividad alimentaria, se utilizó de un modod exploratorio el índice de puntos; sin embargo, la asignación de puntos al contenido estomacal en función del volumen ocupado con respecto al volumen del estómago resulta problemático en el caso de los peces, ya que resulta difícil determinar el grado de distensión del mismo. Además, la morfología puede complicar mucho esta tarea, alcanzando su grado máximo en el caso de especies como *Callionymus lyra* en las que las que el estómago no presenta unos límites claramente definidos. En cualquiera de los casos, la posibilidad de error en las estimas aumenta considerablemente, y supone un esfuerzo desmesurado para realizar estimas muy variables y subjetivas. Es por ello, que no se utilizó posteriormente en el estudio de la alimentación de *Callionymus lyra* y *Lesueurigobius friesii* a lo largo de un ciclo anual.

Dada la mayor variabilidad en el peso húmedo en función del contenido en agua del alimento, dependiente en gran medida de su naturaleza, así como del proceso de fijación y conservación de las muestras, se han empleado datos de peso seco para el análisis estadístico de los resultados. Con el fin de eliminar la influencia de la talla corporal sobre el peso seco del contyenido estomacal, los datos de repleción en peso seco se estandarizaron a partir de datos de peso seco corporal según la siguiente expresión que define el índice PSC (porcentaje que representa el alimento con respecto al peso seco corporal):

$$\text{PSC} = (\text{Peso seco alimento} / \text{Peso seco corporal}) * 100$$

La relación entre la repleción, en términos de peso seco del contenido, y la talla corporal del predador (longitud total) se ha analizado por medio del ajuste por mínimos cuadrados de la ecuación alométrica:

$$Y = a * X^b$$

previa transformación logarítmica:

$$\text{Log}_{10} Y = \text{Log}_{10} a + b * \text{Log}_{10} X$$

donde Y es la variable que representa la repleción (peso seco del alimento) y X la talla corporal (longitud total); los parámetros a y b son la ordenada en el origen y la pendiente respectivamente.

Las relaciones alométricas se han ajustado para cada estación, sexo y estado de madurez de las hembras empleando la totalidad de datos o sólo aquellos correspondientes a estómagos con alimento. El análisis de los datos de madurez de las hembras se ha realizado siempre en base a los datos de B5, donde se capturará un número mínimo de individuos en cada uno de los estados definidos.

Previamente a la aplicación de tests paramétricos para analizar la variabilidad de la repleción en función de diversos factores ambientales o bióticos propios del organismo en cuestión, se han realizado los análisis oportunos para verificar que los datos utilizados cumplen los requisitos necesarios para ello. Se han aplicado tests de Kolmogorov-Smirnov de una muestra para comparar la distribución de los pesos secos del alimento presente en el estómago con una distribución normal, para cada uno de los grupos de datos definidos por las variables sexo, estados de madurez y estación de muestreo. Se han utilizado datos sin transformar y datos transformados logarítmicamente (\log_{10}) (distribución log-normal), y dado que la transformación logarítmica en general permite normalizar los datos, los análisis posteriores se han empleado esta transformación. Otra de las condiciones previas que deben cumplir los datos para poder realizar los tests paramétricos es la homogeneidad de varianzas entre grupos que ha sido testada por medio de tests de Cochran y de Bartlett-Box, y aunque es más exhaustivo el primero (SOKAL & ROHLF, 1969) los resultados obtenidos con ambos

métodos han sido similares.

La comparación de los niveles de repleción ($\log_{10}(\text{peso seco del alimento} + 0.001)$) entre estaciones, sexos, estados de madurez de las hembras y meses se ha realizado por medio análisis de la varianza (ANOVAS). Posteriormente se realizaron tests de Tukey de comparaciones múltiples entre grupos dentro de una misma variable, para dilucidar entre cuáles de ellos existen diferencias significativas ($P < 0.05$). Los parámetros de las ecuaciones alométricas entre grupos dentro de cada factor (estación, sexo, estado de madurez de las hembras) se han comparado por medio de análisis de covarianza (ANCOVA). El modelo de ANCOVA empleado ajusta en primer lugar el efecto de la covariable y compara a continuación el efecto de los distintos grupos.

En el estudio del ciclo día-noche, se realizó un ANCOVA para cada especie y estación con el fin de analizar las diferencias en el nivel de repleción entre horas (variable: peso seco del alimento; covariable: peso seco corporal) (JENKINS & GREEN, 1977). En caso de diferencias significativas ($P < 0.05$) se compararon a posteriori horas o estaciones dos a dos.

2.4.3. Indices de composición de la dieta

El estudio de la variabilidad en la composición de la dieta se ha realizado a partir de los datos resultantes de la aplicación de una serie de índices de importancia relativa de los distintos componentes alimentarios en función de su frecuencia de aparición, importancia volumétrica y gravimétrica. Los índices empleados son:

- frecuencia de aparición (F_i)
- índice de puntos (IP_i)
- Porcentaje del índice de repleción PSC correspondiente a cada presa (PSC_i):

$$PSC_i = (PS_{ij} / PSC_j) * 100$$

donde PS_{ij} es el porcentaje de peso peso seco corporal correspondiente a la presa i

en el estómago j , PSC_j es el porcentaje de peso seco corporal correspondiente a la totalidad del alimento para el ejemplar j ($PS_{ij} = PSC_j$).

Este índice constituye una medida de la importancia de una presa en cada estómago ponderada por el peso total del alimento, de manera que cada estómago analizado contribuye en mayor medida al valor del índice al aumentar el nivel de repleción (HINES *et al.*, 1990).

2.4.4. Análisis estadístico del consumo de presas

El análisis de la variabilidad en el consumo de distintas presas debida a factores bióticos (sexo, talla, estado de madurez de las hembras) y ambientales (hábitat, época) ha sido analizado mediante técnicas de análisis de la varianza (ANOVA). La variable dependiente ha sido el PSC transformado logarítmicamente ($\log_{10}(PSC+0.001)$). En el caso de componentes alimentarios que presentan diferencias significativas ($P < 0.05$) en su importancia en los contenidos estomacales entre diferentes grupos (sexos, tallas, etc...), se han realizado comparaciones a posteriori dos a dos entre las categorías de un factor por medio de tests de comparaciones múltiples de Tukey (UNDERWOOD, 1981; DAY & QUINN, 1989). Las tallas originales han sido agrupadas en clases y tratadas como un factor con grupos discretos para los ANOVA.

En el estudio del ritmo alimentario correspondiente al muestreo del ciclo día-noche, las diferencias entre horas en la importancia de las distintas presas en los contenidos estomacales (como PSC) para cada especie y estación se analizó por medio de un análisis de la varianza (ANOVA). En el caso de *G. niger* y *L. friesii*, que son las especies más abundantes y que aparecen en un mayor número de estaciones, se realizó un análisis cluster de la composición de la dieta con las muestras correspondientes a cada estación y hora, para lo que se empleó el porcentaje de similaridad trófica (SCHOENER, 1978) y el algoritmo de agregación UPGMA.

Para el análisis conjunto de la influencia de diferentes factores bióticos y ambientales en el consumo de cada presa, se han ajustado modelos log-lineales por el método de máxima verosimilitud a tablas de contingencia (EVERITT, 1977) formadas por los factores presa

(presencia/ausencia), estación, sexo, estado de madurez de las hembras, y clases de talla, para analizar la asociación entre la presencia de una presa determinada en los contenidos estomacales y los factores citados.

La diversidad de la dieta y sus cambios estacionales, temporales y ligados a factores bióticos ha sido analizada mediante el índice de Shannon-Wiener. El índice de Shannon, H' , se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i \quad (i = 1 \dots n)$$

donde p_i es la proporción de la presa i en la dieta, y n el número total de grupos presa. Debido a que el nivel de identificación de cada contenido estomacal es variable en función del estado de digestión y otros factores, el cálculo del índice H' se ha basado en las categorías presa resultantes de la agrupación de los componentes alimentarios iniciales.

2.4.5. Análisis multivariante: Análisis canónico de correspondencias

Para el estudio de los patrones de variación de la dieta de los peces demersales en la Ría de Arousa, se han realizado una serie de análisis multivariantes a partir de dos tipos de matrices de datos: una matriz de presas, constituida por datos cualitativos de presencia/ausencia (1/0) en cada estómago de los distintos grupos de presas establecidos anteriormente, y una matriz de "variables ambientales", en la que se incluyeron datos estación, talla y sexo del predador. En ambas matrices, las muestras o casos corresponden a los ejemplares analizados con alimento en el estómago.

Los datos de talla de la matriz de "variables ambientales" corresponden a la longitud total del predador (mm), y cada sexo y estación se representan como una variable nominal de dos (macho y hembra) y tres (B1, B5 y B6) clases, respectivamente.

Para los análisis descritos a continuación se empleó el programa CANOCO v.3.12 (TER BRAAK, 1988, 1990). En el CCA realizado, los ejes extraídos son combinaciones lineales de las variables ambientales, y permite una representación conjunta de presas, casos

y variables ambientales en el espacio definido por los ejes obtenidos.

En el estudio del ritmo alimentario, se llevó a cabo un análisis factorial de las correspondencias (FCA) con vistas a extraer los principales factores que determinan las variaciones en la dieta, utilizando los datos de composición de la dieta de las diferentes especies en cada estación y hora.

Dado que las muestras (estómagos) presentan en general 1 ó 2 presas diferentes, la asociación entre muestras es prácticamente nula o total (en los casos de presas distintas o el mismo componente alimentario en ambos estómagos), por lo que un método de ordenación indirecto (tal como el análisis de correspondencias no canónico) produciría ejes con valores propios muy bajos. De hecho, la varianza explicada por el CCA en los datos de presas es muy baja (en general <5-10%), pero permite definir las relaciones con las variables ambientales. Esta característica, general en ecología donde frecuentemente las matrices de datos son muy grandes y presentan una proporción elevada de varianza aleatoria (TER BRAAK & PRENTICE, 1988; TER BRAAK, 1990), es especialmente importantes en el caso de los estudios de contenidos estomacales.

2.5. MORFOMETRIA BUCAL

A partir de los ejemplares de *Callionymus lyra* y *Lesueurigobius friesii* utilizados para el estudio de la dieta a lo largo de un ciclo anual, se ha seleccionado una submuestra de 209 y 300 individuos, respectivamente, para el estudio de la relación existente entre el tamaño bucal y el tamaño corporal total (longitud total y estándar), tanto en general, como para cada uno de los sexos en particular. En ambos casos, se seleccionaron individuos que cubren un amplio rango de tallas, con el fin de detectar posibles variaciones en el crecimiento relativo de la boca con respecto al cuerpo con la edad.

Las mediciones del tamaño bucal se llevaron a cabo mediante el empleo de un calibre digital al 0.01 mm más cercano. En el caso de las longitudes total y estándar las medidas se efectuaron con un ictiómetro a partir de ejemplares con la aleta caudal en buenas condiciones de conservación.

Se realizaron medidas de anchura y longitud máximas de la boca, manteniendo ésta totalmente abierta. En el caso de *Callionymus lyra*, con una morfología bucal particular caracterizada por presentar la mandíbula superior protráctil, se tomaron medidas alternativas de anchura y longitud máximas como medida de precaución con el fin de minimizar posibles desviaciones en las medidas realizadas. En este caso las variables del tamaño bucal son las siguientes:

-Anchura bucal 1 (Anch1): anchura máxima (mm) de la mandíbula superior con la boca en estado de abertura total. Esta medida se corresponde también con los datos de anchura bucal de *Lesueurigobius friesii*.

-Anchura bucal 2 (Anch2): anchura máxima (mm) entre comisuras bucales, con la boca totalmente abierta.

-Longitud bucal 1 (long1): longitud máxima (mm) medida desde una de las comisuras bucales hasta el punto medio de la parte anterior de la boca.

-Longitud bucal 2 (long2): longitud máxima (mm) entre el extremo posterior de la mandíbula superior y el punto medio de la parte anterior de la boca.

Para los datos obtenidos, se ajustaron mediante regresión lineal de mínimos cuadrados tras una transformación logarítmica una serie de ecuaciones alométricas que relacionan la longitud total (mm) y estándar (mm) con las diferentes variables del tamaño bucal:

$$Y = a * X^b, \quad \log_{10} Y = a + b * \log_{10} X$$

donde Y es la variable que representa el tamaño bucal y X la talla corporal (longitud total y longitud estándar); los parámetros a y b son la ordenada en el origen y la pendiente respectivamente.

3. RITMOS DE ACTIVIDAD ALIMENTARIA

3.1. INTRODUCCION

Actualmente existen sólo datos preliminares sobre la alimentación de los peces demersales en la Ría de Arousa (CHESNEY E IGLESIAS, 1979; IGLESIAS, 1982; LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984), especialmente en lo que se refiere a estudios de actividad alimentaria.

Los estudios sobre ciclos diarios de actividad alimentaria permiten diseñar estrategias de muestreo, con el fin de optimizar el estudio de la alimentación de las especies durante períodos más amplios. La determinación del período de muestreo más adecuado reduce la probabilidad de encontrar contenidos estomacales muy digeridos y, por consiguiente, se facilita la identificación de las presas que los constituyen. De este modo, se pueden minimizar errores en la determinación de las presas derivados de un estado de digestión muy avanzado.

La comprensión de los ritmos diarios de actividad alimentaria es fundamental en el análisis de las relaciones tróficas en poblaciones marinas, ya que a partir de los datos obtenidos se pueden realizar estimas de consumo de alimento (NEY, 1990). Además, aportan información sobre la dinámica temporal de utilización de recursos, la cual puede actuar como un mecanismo de coexistencia en algunas comunidades.

En este capítulo, se realiza una primera aproximación hacia el estudio de los ritmos de actividad de *Lesueurigobius friesii*, *Gobius niger*, *Callionymus lyra*, *Trisopterus luscus* y *Symphodus cinereus*, así como sobre la composición de la dieta de las especies estudiadas, que en algunos casos constituye el primer aporte de información sobre su alimentación, al menos en nuestras costas. Este es el caso de *Symphodus cinereus* y *Callionymus lyra*.

3.2. RESULTADOS

3.2.1. Repleción estomacal

3.2.1.1 *Lesueurigobius friesii*

Esta especie presenta un patrón distinto de actividad alimentaria en las dos estaciones

de batea muestreadas. En B1, estación de menor profundidad, aunque el índice %PSC presenta valores superiores al anochecer (Tabla 3.1), la repleción es similar a lo largo del ciclo día-noche (ANCOVA, $P=0.171$) (Tabla 3.2). Por el contrario, en B5, la repleción nocturna es significativamente inferior a los valores obtenidos en el resto de las muestras ($P<0.001$). En la estación M2, al igual que en B5, existen diferencias significativas en el %PSC entre horas ($P<0.001$), diferenciándose las muestras diurnas con máximos valores de repleción, de las muestras correspondientes al anochecer y, especialmente, nocturnas. En ambas estaciones la presa dominante son larvas megalopas de *Pisidia longicornis* cuyo patrón de migraciones verticales en el ciclo día-noche puede motivar cambios en la actividad alimentaria de *L. friesii*.

Tabla 3.1. Variación diaria de los valores medios de repleción de *Lesueurigobius friesii*, expresada como % puntos, peso seco de los contenidos estomacales y PSC en cada una de las estaciones muestreadas en la Ría de Arousa. Se indican también las desviaciones típicas (entre paréntesis) de los valores de repleción, así como datos de la hora (GMT) de muestreo, altura de la marea, número de individuos capturados en cada lance y el porcentaje de ellos con alimento en el estómago.

ESTACION		HORA	MAREA	CAPTURAS	N	% con	Puntos		PS contenido		PSC	
		(GMT)	(m)	(nº/lance)	analizado	alimento						
B1	Dia	08.26	1.19	123	50	88.0	42.0	(23.6)	0.005	(0.004)	0.48	(0.28)
		14.40	2.40	36	36	80.6	35.8	(26.7)	0.006	(0.006)	0.60	(0.49)
	Noche	19.28	0.97	47	47	93.6	41.1	(22.6)	0.007	(0.006)	0.78	(0.55)
		01.00	2.62	235	50	90.0	42.2	(23.4)	0.007	(0.006)	0.65	(0.45)
		Valores totales (T) y medios (M):				T=183	M=88.5	M=40.6	(23.8)	M=0.006	(0.005)	M=0.63
B5	Dia	12.04	2.47	590	50	98.0	73.2	(22.1)	0.013	(0.007)	0.90	(0.39)
		17.29	1.51	551	50	100.0	67.8	(21.5)	0.009	(0.005)	0.86	(0.40)
	Noche	22.15	1.63	387	50	90.0	29.4	(19.5)	0.006	(0.005)	0.71	(0.43)
		03.26	2.49	175	50	70.0	14.9	(13.2)	0.004	(0.003)	0.51	(0.45)
		Valores totales (T) y medios (M):				T=200	M=89.5	M=46.3	(31.4)	M=0.008	(0.006)	M=0.74
M2	Dia	10.02	1.71	67	50	94.0	71.8	(28.3)	0.018	(0.011)	1.23	(0.69)
		15.56	2.00	74	50	98.0	79.2	(20.6)	0.018	(0.011)	1.31	(0.53)
	Noche	20.58	1.17	31	31	77.4	28.4	(20.7)	0.008	(0.007)	0.90	(0.74)
		02.39	2.78	69	50	94.0	35.3	(22.4)	0.009	(0.006)	0.64	(0.43)
		Valores totales (T) y medios (M):				T=181	M=92.3	M=56.3	(31.8)	M=0.014	(0.010)	M=1.03

El nivel de repleción estomacal en PSC varía entre el 0.51% (dt=0.45) en B5 a las 03.26 y el 1.31% (0.53%) en M2 a las 15.56. Es diferente en las estaciones de batea B1 (media=0.63 PSC, dt=0.46) y B5 (media=0.74 PSC, dt=0.44), e inferior en ambos casos a la estación del canal central de la ría, M2 (media=1.03 %PSC, dt=0.65) (Tabla 3.1), a pesar de que en esta zona la talla media de los ejemplares (84 mm) es mayor que en las estaciones de batea (75 mm) (Fig. 3.2).

Tabla 3.2. Resultados de los ANCOVA realizados para comparar la repleción estomacal (peso seco del alimento) entre estaciones y entre horas en cada estación para las distintas especies de peces demersales. Se indica el valor del estadístico F y su probabilidad P (entre paréntesis). En caso de diferencia significativa ($P < 0.05$) se compararon *a posteriori* horas o estaciones dos a dos; las muestras subrayadas no son significativamente diferentes entre sí ($P > 0.05$). En todos los casos, los datos se transformaron logarítmicamente para conseguir la homogeneidad de las varianzas (test de Barlett-Box, $P > 0.05$), excepto con *C. lyra*.

ESPECIE	ESTACIONES	B1	B5	M2	P3
<i>L. friesii</i>	N	183	200	181	
	PS alimento	13.902 (0.000)	1.691 (0.171)	13.511 (0.000)	8.429 (0.000)
	Covariable	143.998 (0.000)	12.927 (0.000)	72.713 (0.000)	50.263 (0.000)
	M2 B5 B1		12 17 22 03	16 10 21 22	
<i>G. niger</i>	N	200			200
	PS alimento	4.417 (0.013)	1.600 (0.191)	—	1.982 (0.118)
	Covariable	13.681 (0.000)	0.212 (0.646)	—	1.416 (0.236)
	P3 B1				
<i>T. luscus</i>	N	11	29	47	
	PS alimento	7.128 (0.000)	5.031 (0.000)	4.061 (0.019)	0.910 (0.446)
	Covariable	24.887 (0.000)	5.262 (0.000)	9.026 (0.006)	17.395 (0.000)
	B1 B5 M2		03 12 22 17		
<i>C. lyra</i>	N		49		
	PS alimento	—	1.806 (0.161)	—	—
	Covariable		64.909 (0.000)		
<i>S. cinereus</i>	N				174
	PS alimento	—	—	—	45.481 (0.000)
	Covariable				36.100 (0.000)
					13 19 06 24

Los patrones observados a través de los valores en % de puntos son en general similares a los comentados anteriormente con respecto al PSC, marcando una misma tendencia a lo largo del ciclo. Los valores obtenidos oscilan entre 14.9% en B5 a las 03.26 horas y 79.2% en M2 a las 15.56 horas, con valores medios de 40.6 (dt=23.8), 46.3 (dt=31.4) y 56.3 (dt=31.8) en B1, B5 y M2, respectivamente. Existe bastante variabilidad en los valores de PSC y % de puntos, siendo las desviaciones típicas obtenidas del mismo orden de magnitud e incluso superiores a las medias.

El porcentaje de estómagos con alimento en *L. friesii* es elevado en las tres estaciones muestreadas (Fig. 3.1) a lo largo de todo el ciclo, con cierta tendencia a disminuir en las horas nocturnas en B5, mientras que en B1 los valores más altos se registran al atardecer y durante la noche. En M2, no se observa ninguna tendencia en este sentido. La talla de los individuos analizados expresada en términos de longitud total, es muy similar en todas las muestras (estación/hora) analizadas (Fig. 3.2), por lo que la influencia de esta variable en los resultados obtenidos no debe ser considerada. La longitud total media de los individuos fue de 76.4 (dt=9.1), 75.2 (dt=10.0) y 84.4 (dt=9.6) en B1, B5 y M2, respectivamente.

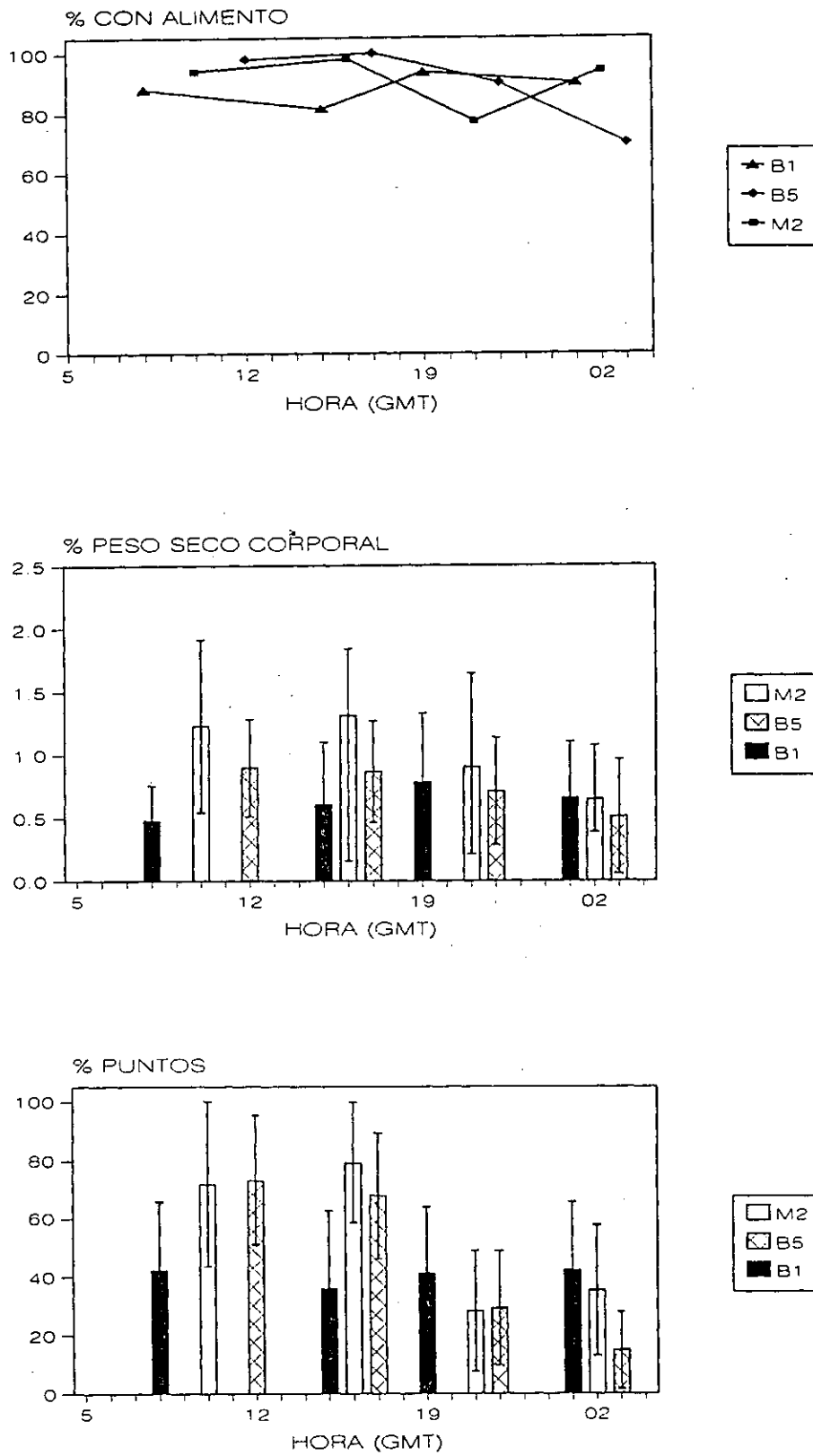


Figura 3.1. Evolución diaria de la repleción estomacal (expresada como PSC y % puntos \pm desviación típica) y porcentaje de estómagos con alimento en los individuos de *Lesueurigobius friesii* de las diferentes estaciones muestreadas en la Ría de Arousa.

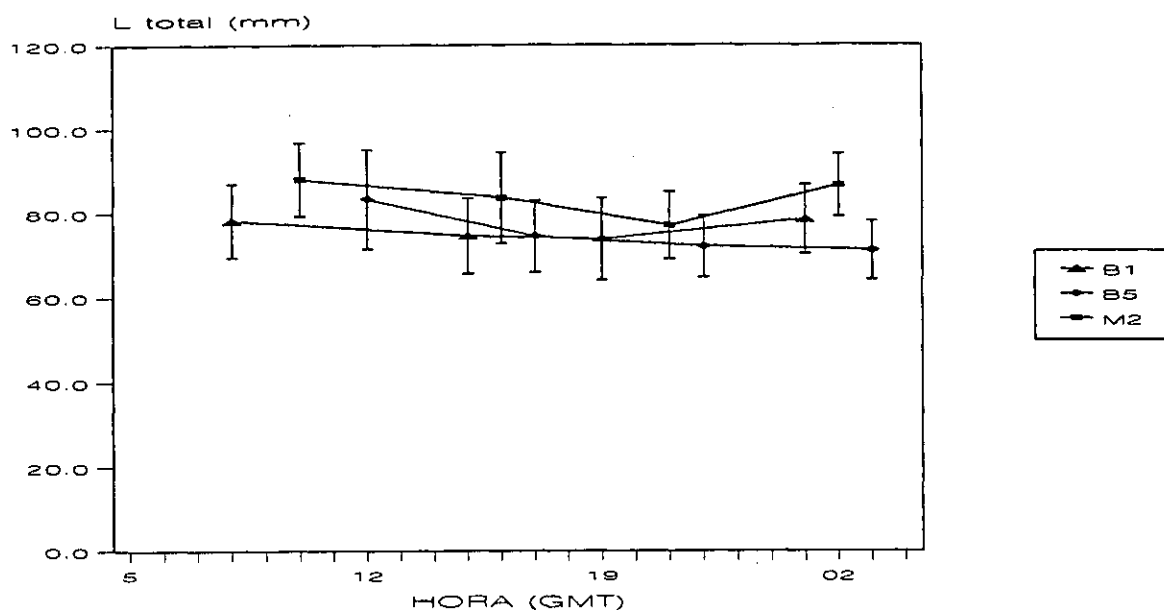


Figura 3.2. Talla media (longitud total en mm) y desviación típica de los individuos de *Lesueurigobius friesii* capturados en los sucesivos lances realizados a lo largo de un ciclo de 24 horas en distintas estaciones de la Ría de Arousa.

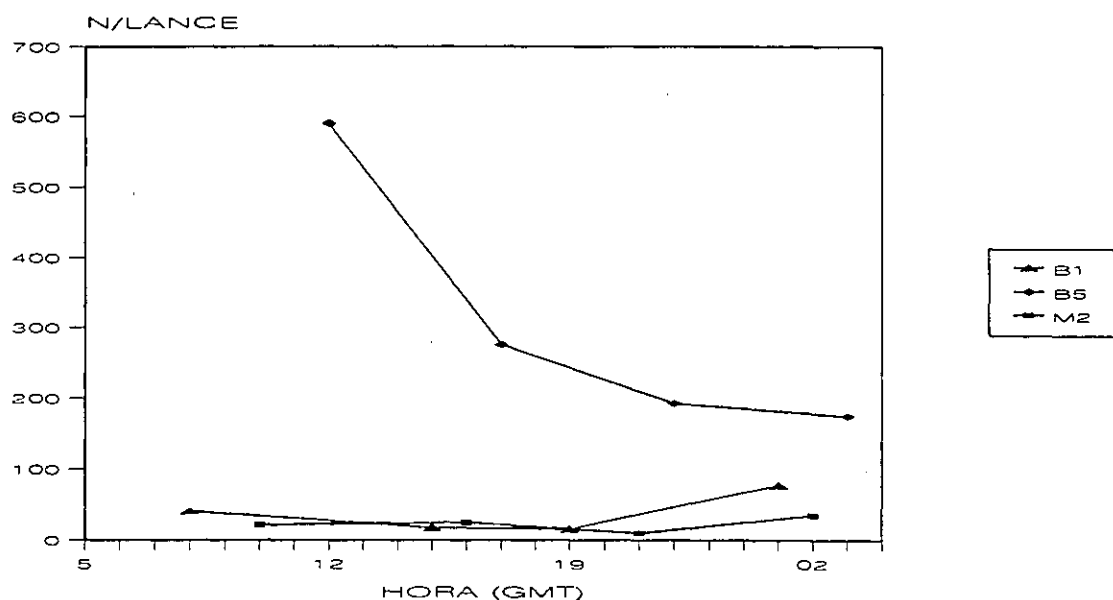


Figura 3.3. Variación diaria del número de individuos de *Lesueurigobius friesii* capturados en las distintas estaciones muestreadas en la Ría de Arousa.

Lesueurigobius friesii resultó ser mucho más abundante en la estación de batea externa B5, con un número medio total de 308.8 (dt=192.6) individuos capturados por lance, con un máximo de 590 individuos/lance a las 12.04 horas (Tabla 3.1; Fig. 3.3). Tanto en B1 como en M2 el número de individuos capturados de esta especie fue muy inferior (media=38.25, dt=29 en B1; media=23.0, dt=9.9 en M2).

3.2.1.2. *Gobius niger*

Sigue un patrón alimentario similar en las estaciones B1 y P3. En ambas áreas no presenta diferencias significativas entre horas en el grado de repleción a lo largo del día (ANCOVA, $P > 0.05$) (Tabla 3.2), si bien en B1 los valores obtenidos en las muestras nocturnas son superiores (Tabla 3.3). La repleción media total es mayor en P3 que en B1 ($P = 0.013$), siendo menor la talla media de los individuos en la estación de playa que en la de batea (media = 106.1 mm $dt = 13.3$, en B1; media = 82.2 mm $dt = 16.7$ mm, en P3). En los resultados del ANCOVA realizado para analizar los datos de repleción se observa que el efecto del peso corporal no es significativo al analizar cada estación por separado, pero sí con el total de los datos.

Tabla 3.3. Variación diaria de los valores medios de repleción de *Gobius niger*, expresada como % puntos, peso seco de los contenidos estomacales y PSC en cada una de las estaciones muestreadas en la Ría de Arousa. Se indican también las desviaciones típicas (entre paréntesis) de los valores de repleción, así como datos de la hora (GMT) de muestreo, altura de la marea, número de individuos capturados en cada lance y el porcentaje de ellos con alimento en el estómago.

ESTACION		HORA (GMT)	MAREA (m)	CAPTURAS (n/lance)	N analizado	% con alimento	Puntos	PS contenido	PSC
B1	Día	08.26	1.19	158	50	86.0	40.4 (29.8)	0.034 (0.043)	0.85 (0.92)
		14.40	2.40	157	50	88.0	32.8 (26.9)	0.028 (0.027)	0.59 (0.58)
	Noche	19.28	0.97	54	50	80.0	38.4 (29.6)	0.023 (0.020)	0.69 (0.65)
		01.00	2.62	141	50	88.0	59.0 (33.6)	0.458 (0.052)	1.18 (1.12)
	Valores totales (T) y medios (M):				T=200	M=85	M=42.7 (31.4)	M=0.033 (0.038)	M=0.83 (0.87)
B5	Día	12.04	2.47	3	3	100.0	43.3 (20.8)	0.044 (0.016)	0.63 (0.41)
		17.29	1.51	5	5	100.0	76.0 (5.5)	0.049 (0.034)	1.00 (0.50)
	Noche	22.15	1.63	10	10	80.0	30.5 (33.2)	0.029 (0.033)	0.70 (0.79)
		03.26	2.49	3	3	67.0	28.3 (44.8)	0.158 (0.223)	1.60 (2.26)
	Valores totales (T) y medios (M):				T=21	M=86	M=42.9 (33.6)	M=0.050 (0.071)	M=0.86 (0.85)
P3	Día	06.32	0.92	180	50	82.0	38.4 (28.9)	0.012 (0.015)	0.81 (0.76)
		13.28	2.78	124	50	90.0	55.0 (31.1)	0.022 (0.023)	1.09 (0.87)
	Noche	19.07	0.99	119	50	86.0	46.6 (27.5)	0.015 (0.014)	1.02 (0.86)
		23.46	2.18	126	50	84.0	43.8 (27.5)	0.015 (0.018)	0.97 (0.92)
	Valores totales (T) y medios (M):				T=200	M=85.5	M=46.0 (29.2)	M=0.016 (0.018)	M=0.97 (0.86)

Los valores medios de repleción, expresada como PSC son similares en todas las estaciones, con un valor medio máximo en P3 (media = 0.97, $dt = 0.86$). El máximo de repleción (PSC = 1.18, $dt = 1.12$) se ha registrado en B1 durante la noche (01.00 horas), donde también se observó el valor más pequeño (PSC = 0.59, $dt = 0.58$) en horas de luz (14.40 horas) (Tabla 3.3). Tampoco existen variaciones importantes en la repleción en base al % de puntos, con un valor medio máximo de 46 ($dt = 29.2$) en P3. Existe también en este caso una

varianza importante en estos valores medios, con desviaciones típicas bastante elevadas con respecto a los mismos.

El patrón de variación en la repleción observado a partir del % de puntos y el PSC ha sido similar en B1 y P3. En el caso de B5, las diferencias observadas se explican por el bajo número de individuos capturados. Por otra parte, el porcentaje de estómagos con alimento presenta escasas variaciones a lo largo del día, al igual que el PSC, y se sitúa en torno al 85% en las tres estaciones (Fig. 3.4).

No se observaron variaciones importantes en la talla media a lo largo de todo el ciclo en B1 y P3, donde se capturó un número suficiente de individuos (Fig. 3.5). La longitud total media fue menor en la estación de mayor abundancia de esta especie, P3, con 82.2 mm (dt=16.7), mientras que en B1 se alcanzó un valor medio de 106.1 mm (dt=13.2). En B5, si bien la longitud total media fue mayor que en las estaciones anteriores (media=11.8, dt=21.0), el número de ejemplares analizados fue mucho menor (21 individuos frente a 200 en cada una de las otras dos estaciones).

Gobius niger es mucho más abundante en la estación de batea del interior de la ría, B1, y, especialmente, en la estación de playa P3 (Fig. 3.6). Mientras en la estación de batea externa, B5, el número medio de individuos por lance fue de 3.4 (dt=1.1), en B1 se capturaron 49.1 (dt=24.8), y en P3 fue donde se registró el máximo de abundancia, con 76.9 (dt=32.8) individuos por lance. En la estación de playa la densidad máxima por lance se registró por la noche (126 individuos, a las 23.46 horas), mientras que en la estación de batea interna B1, el máximo de abundancia se obtuvo durante el día (79 individuos, a las 13.38 horas).

3.2.1.3. *Callionymus lyra*

Esta especie presenta un porcentaje de estómagos con alimento muy elevado a lo largo de todo el ciclo, alcanzando el 100% en las muestras diurnas (Fig. 3.7). Los máximos de repleción se obtienen durante el día, tanto en PSC como en % de puntos (Fig. 3.7), aunque no existen diferencias significativas (ANCOVA, $P > 0.05$) (Tabla 3.2), debido en parte al bajo número de ejemplares analizados (Tabla 3.4). Los valores de repleción observados en esta

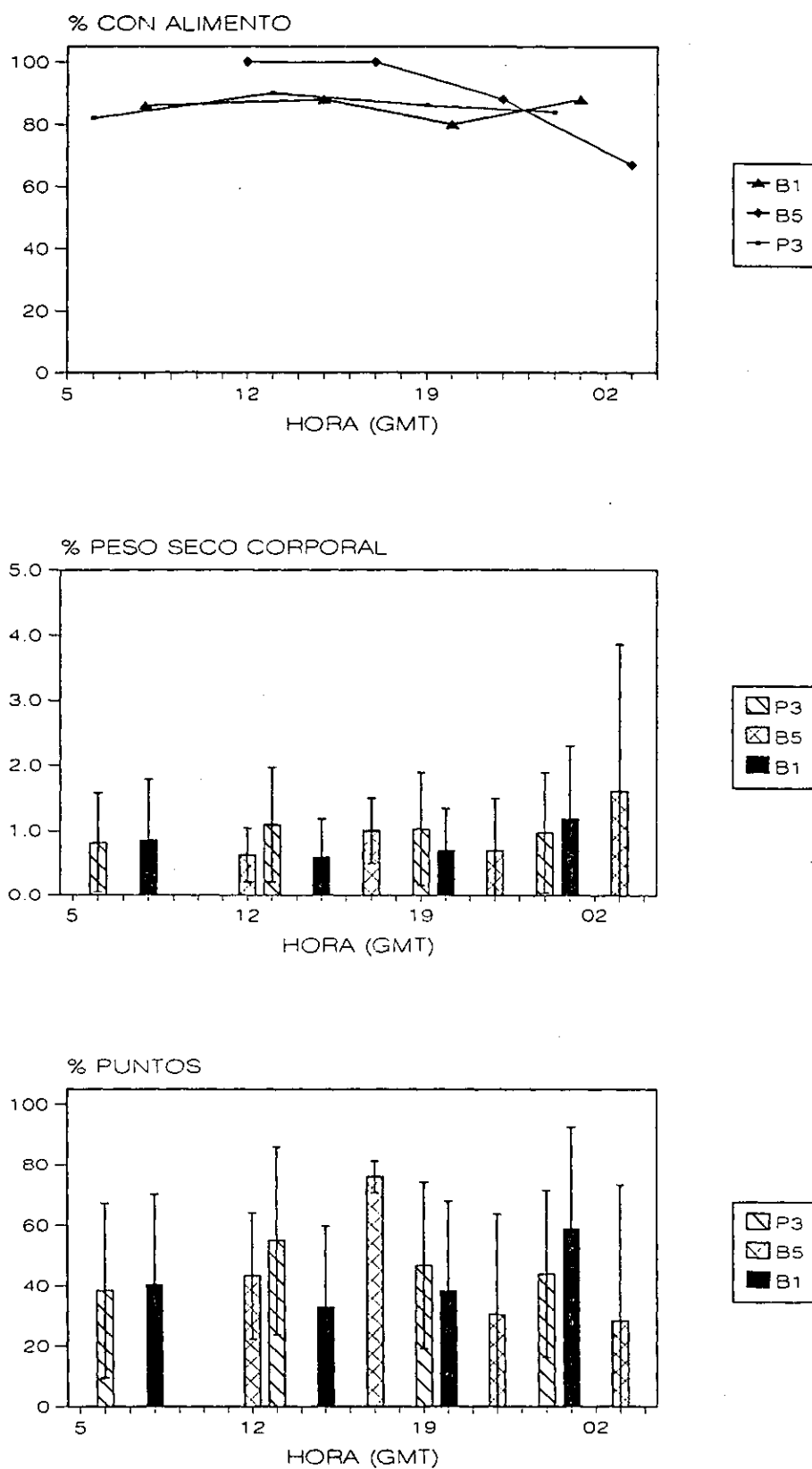


Figura 3.4. Evolución diaria de la repleción estomacal (expresada como PSC y % puntos \pm desviación típica) y porcentaje de estómagos con alimento en los individuos de *Gobius niger* de las diferentes estaciones muestreadas en la Ría de Arousa.

especie oscilan entre 2.11 PSC (dt=1.18) a las 12.04 horas y 1.02 PSC (dt=1.26) a las 03.26 horas. El valor máximo y mínimo en % de puntos son 80.0 (dt=40.0) y 33.1 (dt=27.4) a las 12.04 y 03.26 horas, respectivamente.

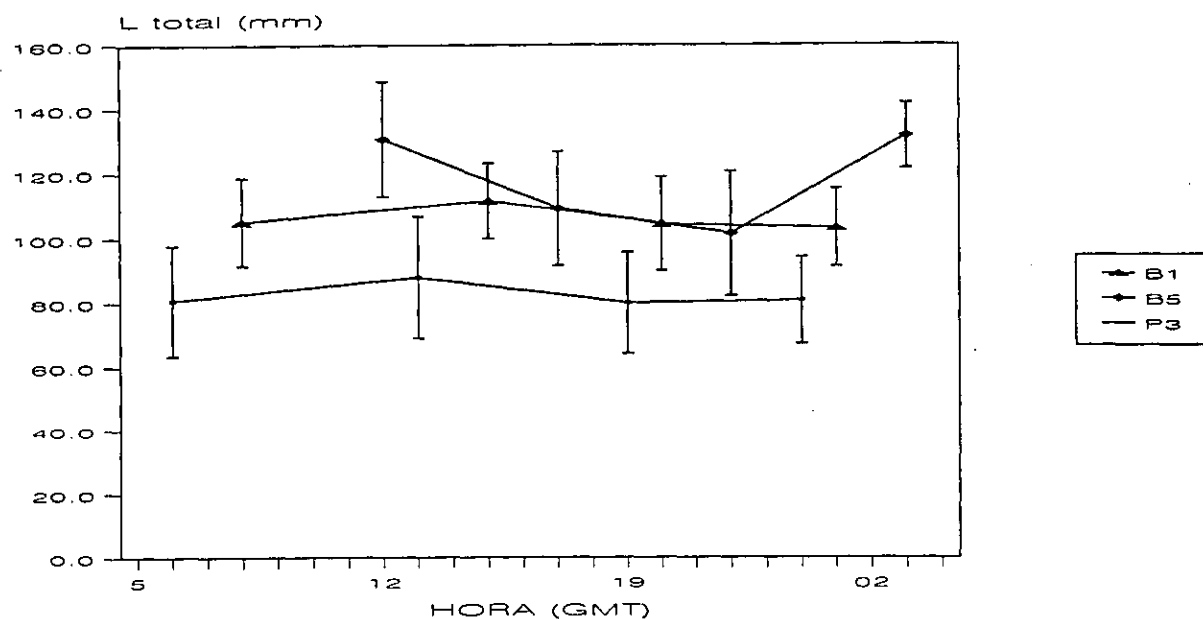


Figura 3.5. Talla media (longitud total en mm) y desviación típica de los individuos de *Gobioides niger* capturados en los sucesivos lances realizados a lo largo de un ciclo de 24 horas en distintas estaciones de la Ría de Arousa.

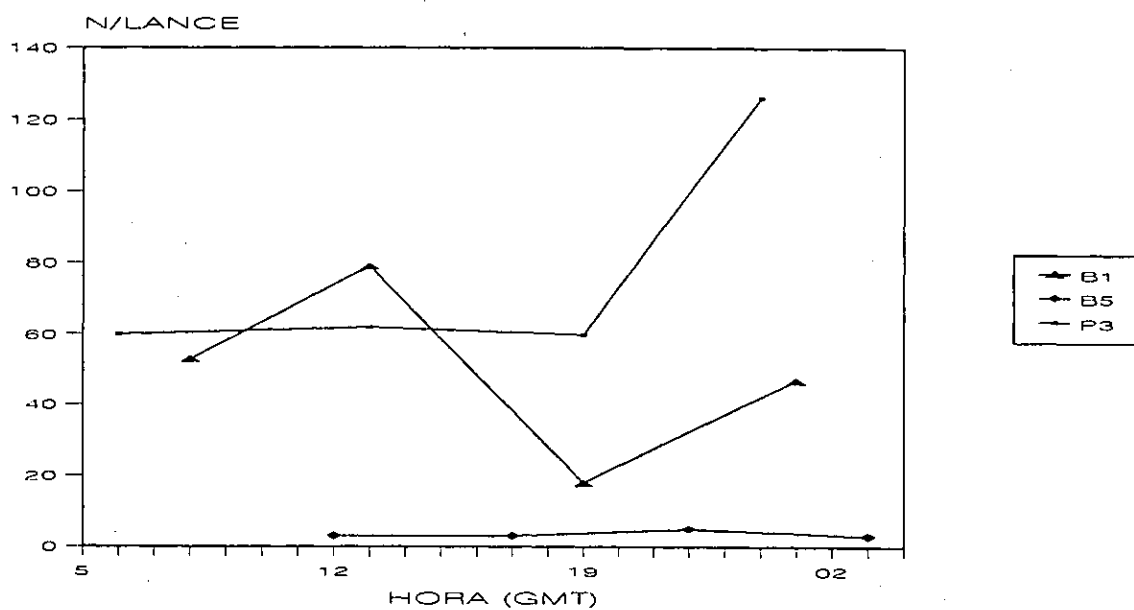


Figura 3.6. Variación diaria del número de individuos de *Gobioides niger* capturados en las distintas estaciones muestreadas en la Ría de Arousa.

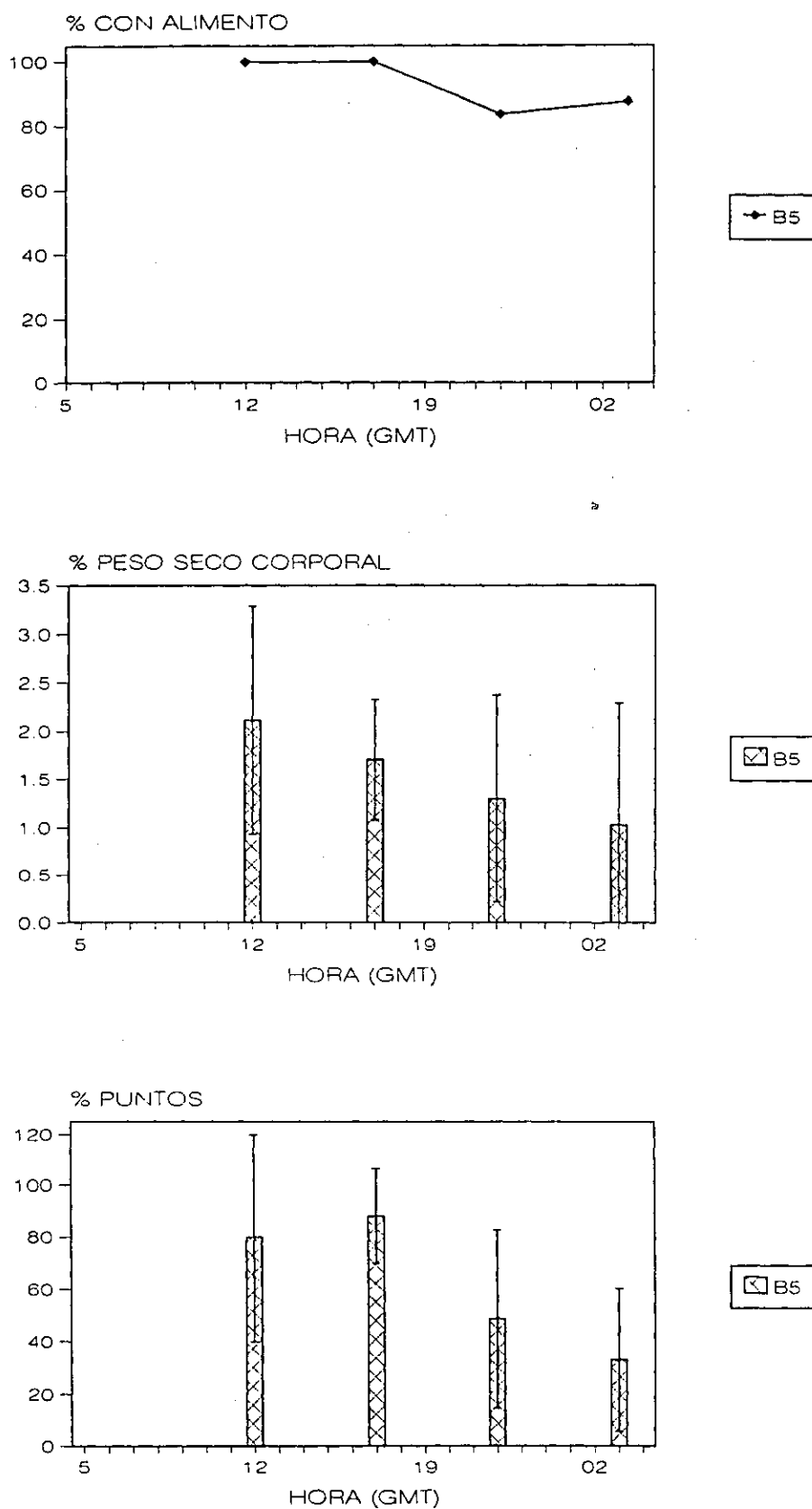


Figura 3.7. Evolución diaria de la repleción estomacal (expresada como PSC y % puntos \pm desviación típica) y porcentaje de estómagos con alimento en los individuos de *Callionymus lyra* de la estación B5 en la Ría de Arousa.

A pesar de la elevada biomasa de esta especie en la Ría de Arousa, especialmente en lo que se refiere a las áreas de bateas de la parte externa de la ría, como es el caso de B5, el número de ejemplares capturados fue bastante bajo, con un número medio de 7.6 (dt=3.6) individuos por lance. No se apreciaron variaciones importantes en la abundancia y en la talla media de los ejemplares (media=152.3, dt=35.7) capturados a lo largo del ciclo día-noche (Figs. 3.8 y 3.9).

Tabla 3.4. Variación diaria de los valores medios de repleción de *Callionymus lyra*, expresada como % puntos, peso seco de los contenidos estomacales y PSC en la estación B5 de la Ría de Arousa. Se indican también las desviaciones típicas (entre paréntesis) de los valores de repleción, así como datos de la hora (GMT) de muestreo, altura de la marea, número de individuos capturados en cada lance y el porcentaje de ellos con alimento en el estómago.

ESTACION		HORA	MAREA	CAPTURAS	N	% con	Puntos		PS contenido		PSC	
		(GMT)	(m)	(n/lance)	analizado	alimento						
B5	Día	12.04	2.47	4	4	100.0	80.0	(40.0)	0.163	(0.176)	2.11	(1.18)
		17.29	1.51	25	25	100.0	88.2	(18.2)	0.112	(0.078)	1.70	(0.62)
	Noche	22.15	1.63	12	12	83.4	48.8	(34.2)	0.087	(0.092)	1.29	(1.08)
		03.26	2.49	8	8	87.5	33.1	(27.4)	0.082	(0.138)	1.02	(1.26)
Valores totales (T) y medios (M):					T=49	M=93.9	M=68.9	(34.1)	M=0.104	(0.099)	M=1.51	(0.93)

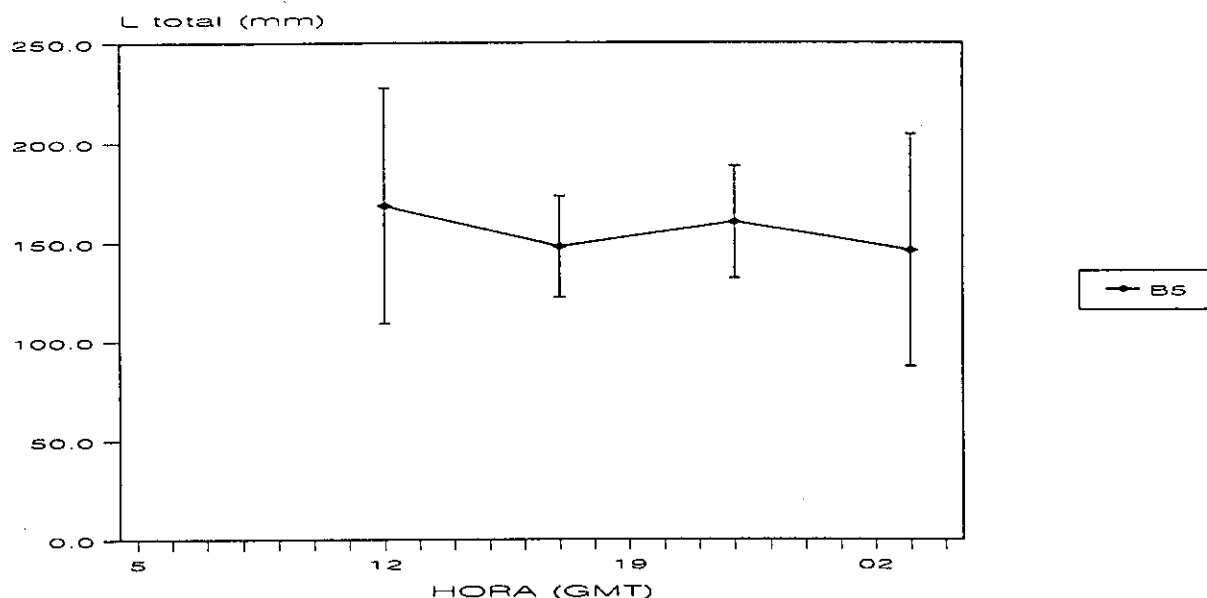


Figura 3.8. Talla media (longitud total en mm) y desviación típica de los individuos de *Callionymus lyra* capturados en los sucesivos lances realizados a lo largo de un ciclo de 24 horas en la estación de batea B5 de la Ría de Arousa.

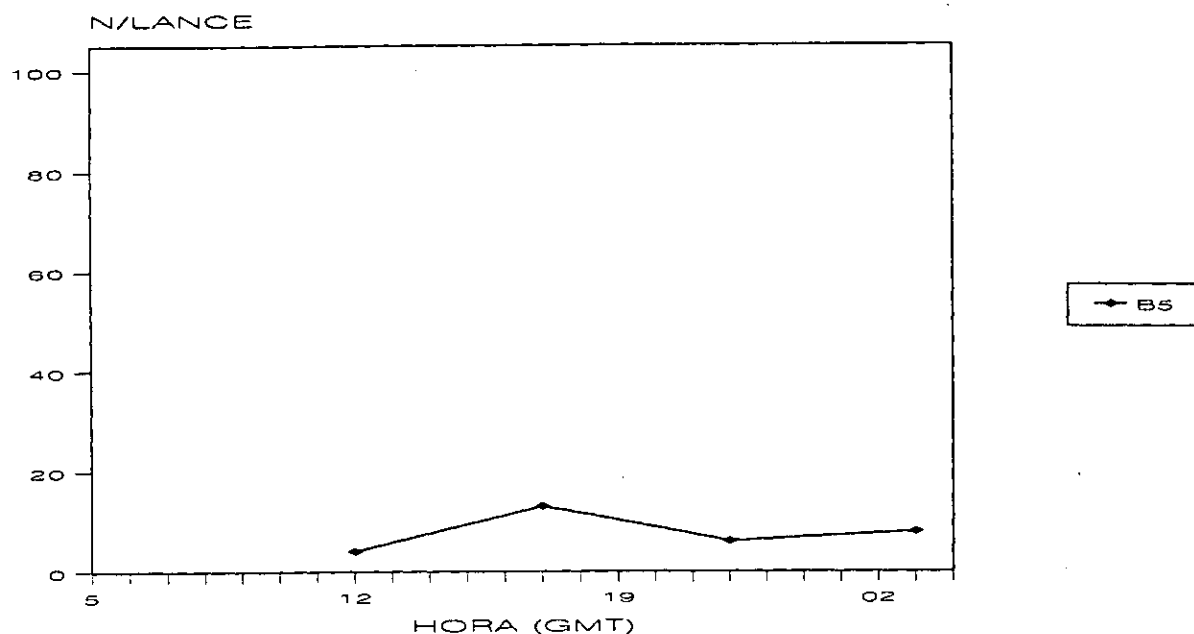


Figura 3.9. Variación diaria del número de individuos de *Callionymus lyra* capturados en las distintas estaciones muestreadas en la Ría de Arousa.

3.2.1.4. *Trisopterus luscus*

Los valores más altos de repleción en las estaciones de batea se producen siempre durante la noche (Fig. 3.10) (ANCOVA, $P=0.055$ en B1 y 0.019 en B5) (Tabla 3.2), aunque en ambos casos el número de ejemplares examinado fue bajo (Tabla 3.5; Fig. 3.12). En la estación de batea interna, B1, únicamente se capturaron 11 individuos (media=0.9 individuos por lance, $dt=1.4$), y todos ellos durante el atardecer y, especialmente, por la noche; en B5 el número medio capturado por lance fue de 5.3 ($dt=4.0$). En el caso de la estación M2, con un mayor número de individuos capturados (media=4.7 individuos por lance, $dt=1.1$) no existen diferencias significativas en el nivel de repleción entre horas ($P>0.05$).

En general, se alcanzan valores de repleción más altos que en las demás especies (con máximos de 2.41 PSC a las 01.00 horas y 2.75 PSC a las 03.26 horas, en B1 y B5 respectivamente), y todos los ejemplares examinados presentaban alimento (Fig. 3.4). La repleción media a lo largo del día es superior en las estaciones de batea que en M2, donde la talla media de los ejemplares capturados es mayor, con 143.9 mm ($dt=33.5$), frente a 136.3 mm ($dt=20.7$) en B5 y 133.6 mm ($dt=22.2$) en B1 (Fig. 3.11).

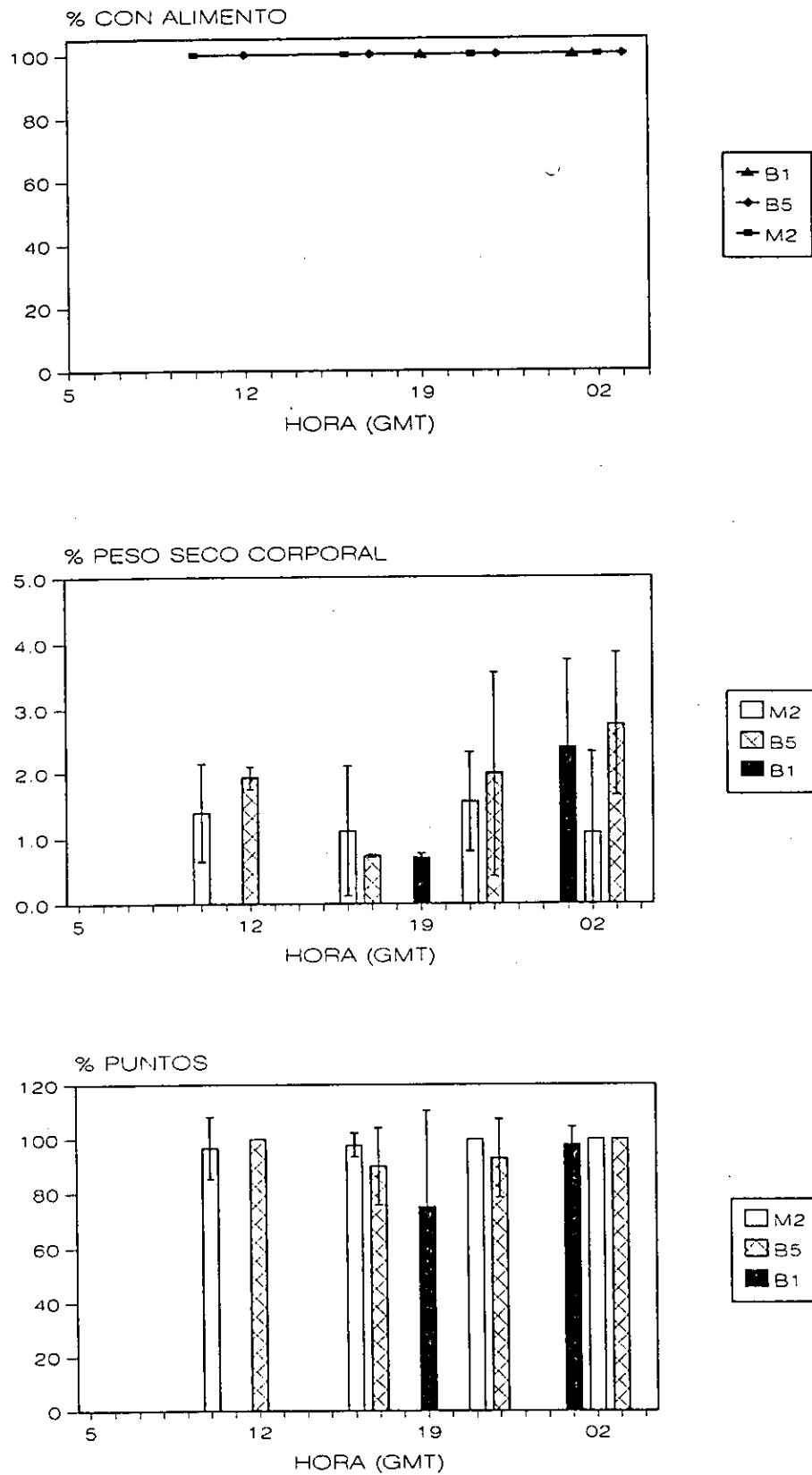


Figura 3.10. Evolución diaria de la repleción estomacal (expresada como PSC y % puntos \pm desviación típica) y porcentaje de estómagos con alimento en los individuos de *Trisopterus luscus* de las diferentes estaciones muestreadas en la Ría de Arousa.

Tabla 3.5. Variación diaria de los valores medios de repleción de *Trisopterus luscus*, expresada como % puntos, peso seco de los contenidos estomacales y PSC en cada una de las estaciones muestreadas en la Ría de Arousa. Se indican también las desviaciones típicas (entre paréntesis) de los valores de repleción, así como datos de la hora (GMT) de muestreo, altura de la marea, número de individuos capturados en cada lance y el porcentaje de ellos con alimento en el estómago.

ESTACION		HORA	MAREA	CAPTURAS	N	% con	Puntos		PS contenido		PSC	
		(GMT)	(m)	(n/lance)	analizado	alimento						
B1	Día	08.26	1.19	0	0	—	—	—	—	—	—	—
		14.40	2.40	0	0	—	—	—	—	—	—	—
	Noche	19.28	0.97	2	2	100.0	75.0	(35.4)	0.055	(0.001)	0.70	(0.06)
		01.00	2.62	9	9	100.0	97.8	(6.7)	0.126	(0.087)	2.41	(1.33)
		Valores totales (T) y medios (M):				T=11	M=100.0	M=93.6	(15.7)	M=0.113	(0.083)	M=2.10
B5	Día	12.04	2.47	3	3	100.0	100.0	(0.0)	0.061	(0.026)	1.92	(0.17)
		17.29	1.51	2	2	100.0	90.0	(14.1)	0.033	(0.009)	0.73	(0.02)
	Noche	22.15	1.63	14	14	100.0	92.9	(14.4)	0.125	(0.118)	1.98	(1.56)
		03.26	2.49	10	10	100.0	100.0	(0.0)	0.181	(0.086)	2.75	(1.10)
		Valores totales (T) y medios (M):				T=29	M=100.0	M=95.9	(10.9)	M=0.132	(0.101)	M=2.16
M2	Día	10.02	1.71	13	12	100.0	96.7	(11.5)	0.069	(0.053)	1.39	(0.75)
		15.56	2.00	11	9	100.0	97.8	(4.4)	0.116	(0.096)	1.11	(0.99)
	Noche	20.58	1.17	19	18	100.0	100.0	(0.0)	0.071	(0.055)	1.56	(0.77)
		02.39	2.78	9	8	100.0	100.0	(0.0)	0.107	(0.180)	1.08	(1.25)
		Valores totales (T) y medios (M):				T=47	M=100.0	M=98.7	(6.1)	M=0.086	(0.091)	M=1.35

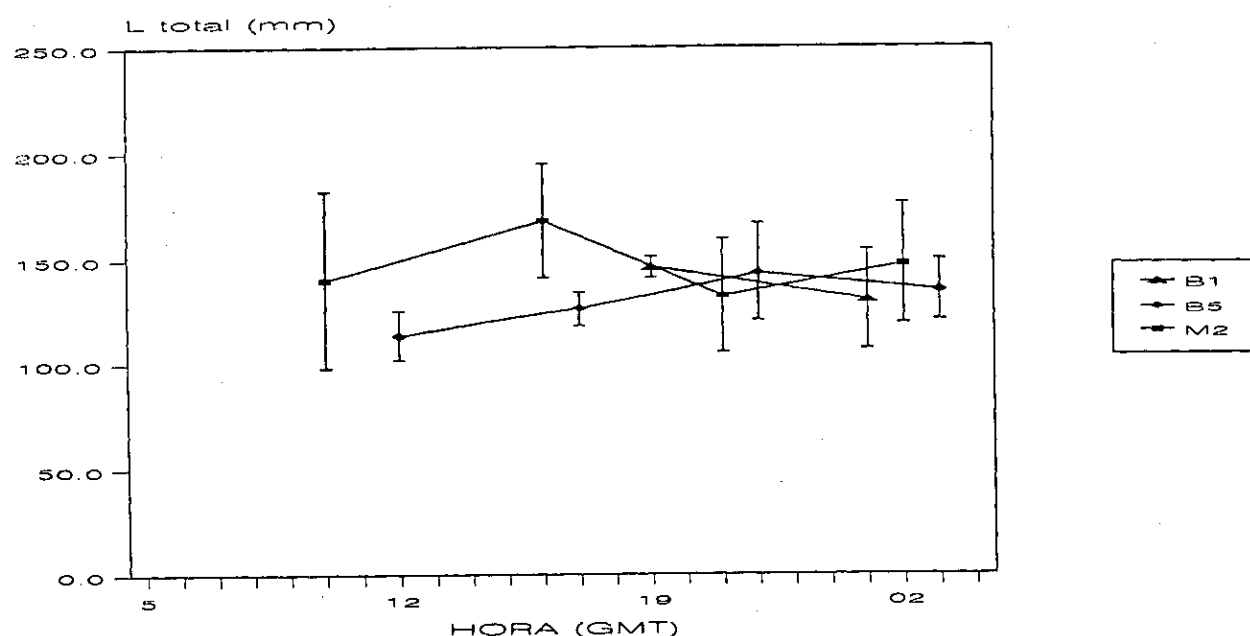


Figura 3.11. Talla media (longitud total en mm) y desviación típica de los individuos de *Trisopterus luscus* capturados en los sucesivos lances realizados a lo largo de un ciclo de 24 horas en distintas estaciones de la Ría de Arousa.

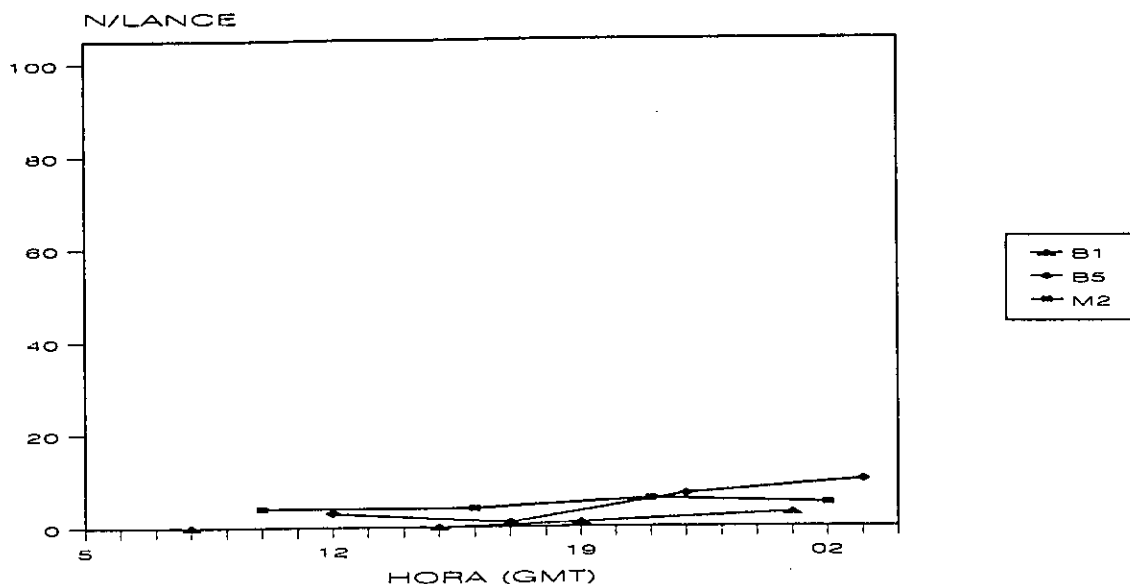


Figura 3.12. Variación diaria del número de individuos de *Trisopterus luscus* capturados en las distintas estaciones muestreadas en la Ría de Arousa.

3.2.1.5. *Symphodus cinereus*

Presenta un claro patrón de actividad alimentaria (ANCOVA, $P < 0.001$) (Tabla 3.2), con máximos en el nivel de repleción y porcentaje de estómagos con alimento en las muestras diurnas (Tabla 3.6). Tanto en % de puntos como en PSC, se observa el mismo patrón de repleción a lo largo del ciclo, con un valor medio máximo de 1.45% PSC ($dt = 1.11$) y 56.6% de puntos ($dt = 28.5$) a las 19 horas, y un mínimo a las 06 horas de 0.12% ($dt = 0.29$) y 6% ($dt = 13.2$), respectivamente. También se observan diferencias en este sentido en el porcentaje de estómagos con alimento, que alcanza valores próximos al 100% en las horas de luz, mientras que por la noche, esta cifra desciende bastante, llegando incluso a valores más de tres veces menores (Tabla 3.6; Fig. 3.13).

Tabla 3.6. Variación diaria de los valores medios de repleción de *Symphodus cinereus*, expresada como % puntos, peso seco de los contenidos estomacales y PSC en la estación P3 de la Ría de Arousa. Se indican también las desviaciones típicas (entre paréntesis) de los valores de repleción, así como datos de la hora (GMT) de muestreo, altura de la marea, número de individuos capturados en cada lance y el porcentaje de ellos con alimento en el estómago.

ESTACION		HORA (GMT)	MAREA (m)	CAPTURAS (n/lance)	N analizado	% con alimento	Puntos		PS contenido		PSC	
P3	Día	06.32	0.92	61	50	28.0	6.0	(13.2)	0.004	(0.012)	0.12	(0.29)
		13.28	2.78	63	50	92.0	46.0	(25.3)	0.031	(0.024)	1.25	(0.79)
	Noche	19.07	0.99	53	50	92.0	56.6	(28.5)	0.025	(0.027)	1.45	(1.11)
		23.46	2.18	24	24	58.0	26.0	(28.9)	0.009	(0.011)	0.74	(0.84)
Valores totales (T) y medios (M):					T=174	M=69	M=34.8	(31.5)	M=0.018	(0.023)	M=0.90	(0.97)

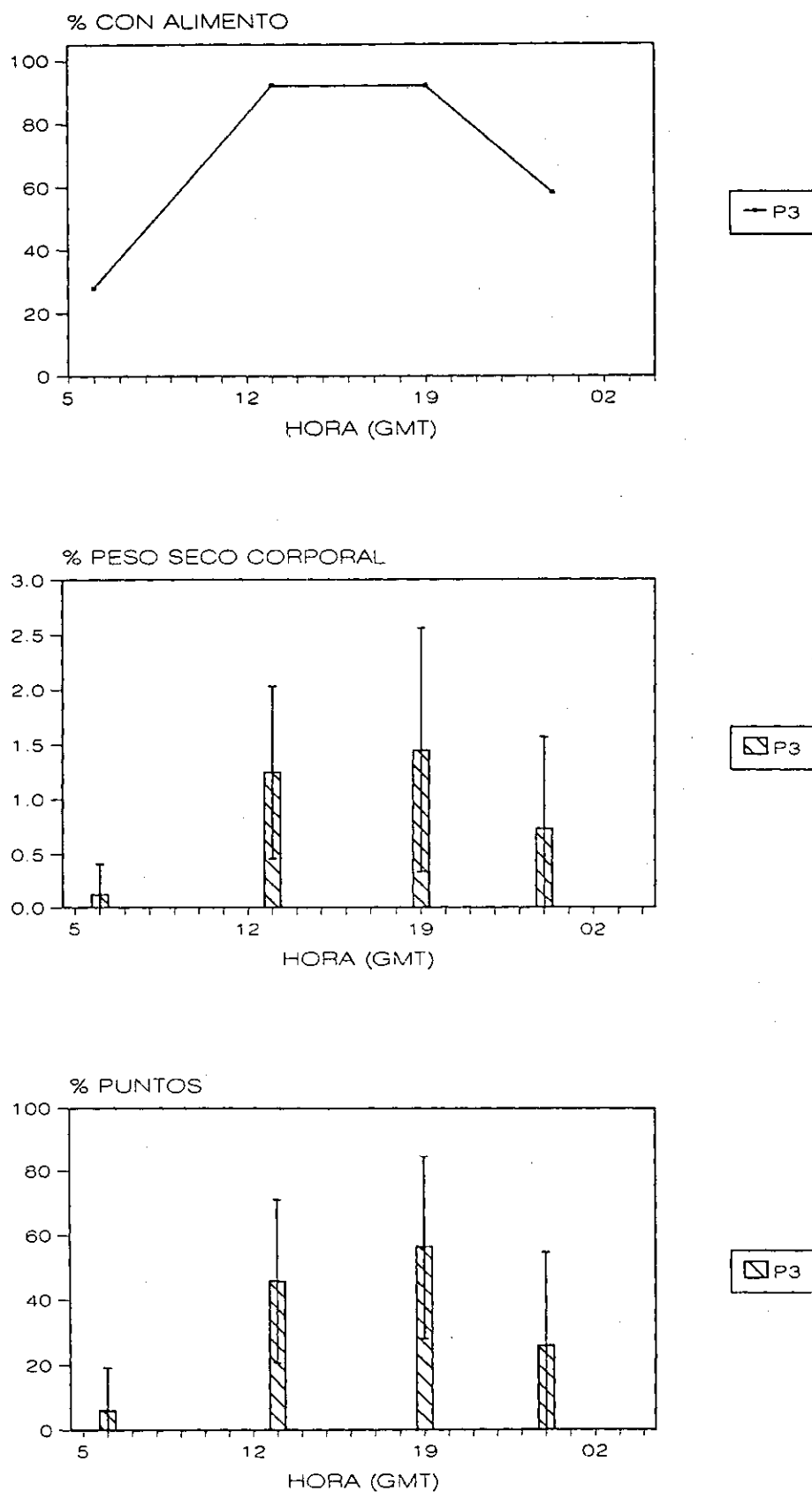


Figura 3.13. Evolución diaria de la repleción estomacal (expresada como PSC y % puntos \pm desviación típica) y porcentaje de estómagos con alimento en los individuos de *Symphodus cinereus* en la estación P3 de la Ría de Arousa.

No se han apreciado grandes variaciones en la talla media de los ejemplares de *S. cinereus* capturados en los distintos períodos (Fig. 3.14), que ha oscilado entre 73.6 (dt=16.5) y 89.0 mm (dt=14.8), con una talla media de 82.3 mm (dt=16.9). Tampoco se han observado variaciones importantes en la abundancia obtenida en las diferentes capturas efectuadas (Fig. 3.15). El número de individuos capturados por lance ha variado entre 20.3 y 31.5, siendo el número medio 25.6 (dt=4.7) (Tabla 3.6).

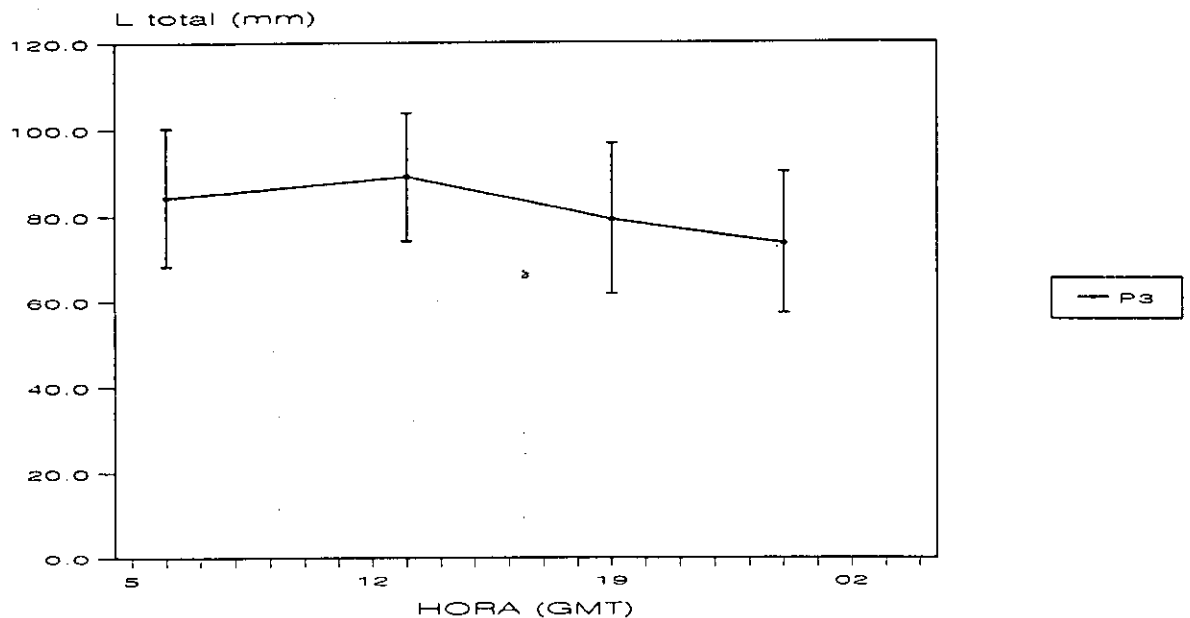


Figura 3.14. Talla media (longitud total en mm) y desviación típica de los individuos de *Symphodus cinereus* capturados en los sucesivos lances realizados a lo largo de un ciclo de 24 horas en la estación de playa P3 de la Ría de Arousa.

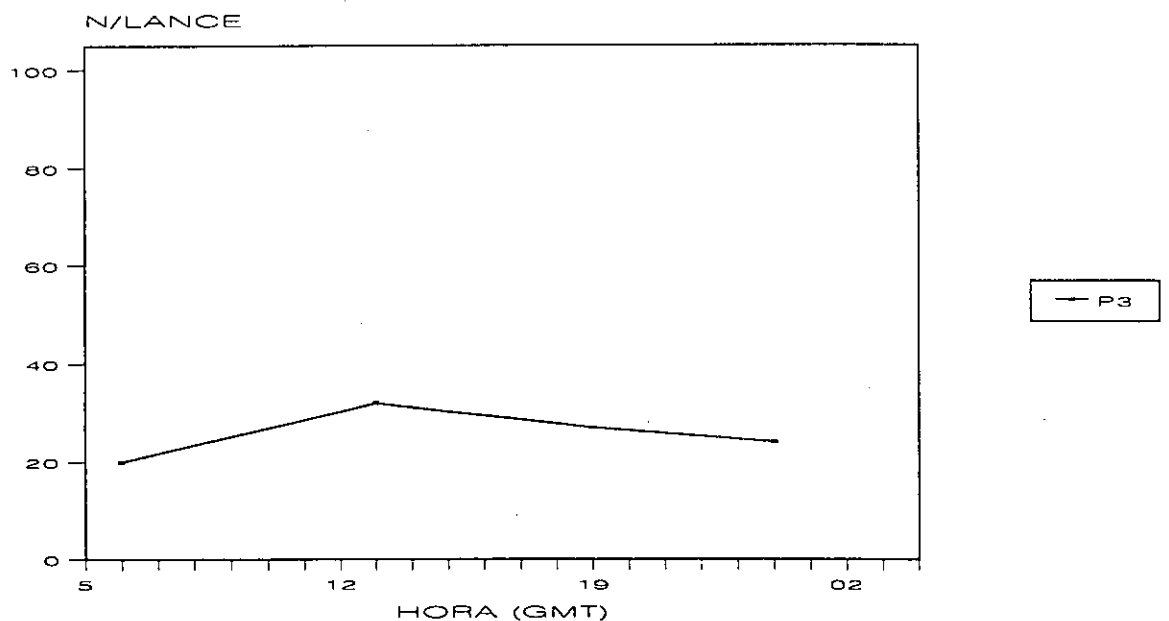


Figura 3.15. Variación diaria del número de individuos de *Symphodus cinereus* capturados en las distintas estaciones muestreadas en la Ría de Arousa.

A pesar de que en la estación de playa la marea ejerce una influencia notable, no se ha apreciado la existencia de relación alguna entre la actividad alimentaria y la marea, ya que los máximos de repleción aparecen tanto con marea baja como alta.

3.2.2. Composición y evolución diaria de la dieta

3.2.2.1. *Lesueurigobius friesii*

Existe una gran variabilidad en la composición de la dieta de esta especie, motivada fundamentalmente por las larvas megalopas de *Pisidia longicornis*, lo cual incide también en la actividad alimentaria. Así en las estaciones B5 y M2 esta presa constituye el 73 % y 96 % del PSC respectivamente de la dieta (Tabla 3.7), mientras que en el área interna B1, donde la abundancia de esta especie es menor (CORRAL & ALVAREZ-OSSORIO, 1978; FERNÁNDEZ *et al.* 1990), no aparece en los contenidos estomacales (Fig. 3.16). En B1 la dieta se compone fundamentalmente de poliquetos (un 30%) y crustáceos no decápodos, en general anfípodos, con un 35% PSC. Dentro de los anfípodos, son más importantes en %PSC los caprélidos, con un 20%, principalmente *Pthisica marina* (7%) y *Pseudoprotella phasma* (6%) mientras que los gammaridea constituyen el 16%. En esta estación, dentro de los anfípodos, y de los crustáceos en general, destaca a nivel individual la especie *Jassa falcata*, que constituye el 10% de la dieta en términos de PSC.

Existe una importante variación en la dieta en el ciclo día-noche, ya que las presas dominantes en cada estación presentan diferencias significativas entre horas (Tabla 3.8, ANOVA y tests de Student-Newman-Keuls, $P < 0.05$). En B1, tanto los caprélidos más importantes en la dieta (*Pthisica marina* y *Pseudoprotella phasma*) como *Jassa falcata*, se encuentran fundamentalmente en los estómagos de los individuos capturados a primera hora de la mañana (08.26 horas) (Fig. 3.16), disminuyendo notablemente su consumo el resto del ciclo. En el caso de los poliquetos, aparecen en los contenidos estomacales tanto en horas de luz como durante la noche, y su importancia en la dieta es similar en todas las horas muestreadas (en torno al 35%), salvo a las 08.26 horas, cuando su consumo es mucho menor (4%).

Tabla 3.7. Composición de la dieta de *Lesueurigobius friesii* a lo largo del ciclo día-noche y total en cada una de las estaciones muestreadas en la Ría de Arousa, expresada como PSC y % puntos (entre paréntesis). Se indica también el número de ejemplares analizados y con alimento en cada caso.

B1										
Hora (GMT)	08.26		14.40		19.28		01.00		TOTAL	
Ejemplares analizados	50		36		47		50		183	
Ejemplares con alimento	44		29		44		45		162	
Peces	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Natantia	0.7	(0.1)	2.8	(2.3)	0.8	(0.4)	1.4	(0.8)	1.3	(0.9)
Brachyura	—	—	2.1	(3.9)	—	—	—	—	0.4	(0.7)
<i>Pisidia longicornis</i>	—	—	3.2	(3.9)	1.6	(2.6)	4.9	(3.8)	2.5	(2.4)
Megalopas <i>Pisidia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pthisica marina</i>	15.4	(12.4)	6.9	(5.8)	3.3	(3.1)	3.9	(3.6)	6.7	(6.5)
<i>Pseudoprotella phasma</i>	13.3	(16.4)	2.6	(2.7)	4.2	(8.0)	4.8	(6.4)	6.0	(9.0)
Otros caprélidos	3.9	(6.8)	11.3	(12.1)	3.9	(4.0)	10.0	(10.0)	7.1	(8.0)
<i>Jassa falcata</i>	23.3	(28.4)	3.8	(3.5)	6.1	(8.3)	9.0	(11.6)	10.1	(13.7)
Otros gammarídeos	6.6	(3.9)	7.1	(8.1)	4.2	(3.6)	6.9	(6.7)	6.0	(5.4)
Otros crustáceos	3.7	(2.8)	5.3	(4.7)	9.6	(7.7)	4.6	(4.5)	6.1	(4.8)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0.3	(0.4)	1.2	(1.2)	—	—	—	—	0.3	(0.3)
Otros bivalvos	1.5	(1.2)	2.3	(2.3)	5.3	(7.1)	2.0	(2.4)	3.0	(3.3)
Gasterópodos	—	—	—	—	—	—	0.3	(0.4)	0.1	(0.1)
Equinodermos	0.5	(0.6)	2.2	(3.1)	1.6	(1.3)	—	—	1.0	(1.0)
Nereidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Platynereis dumenilii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glycera</i> spp.	5.9	(4.8)	—	—	—	—	1.3	(1.4)	1.6	(1.8)
Capitellidae	1.3	(1.1)	2.1	(2.7)	0.7	(1.0)	2.0	(3.3)	1.5	(2.0)
Otros poliquetos	4.3	(3.9)	33.9	(31.6)	39.7	(36.9)	36.1	(30.5)	30.1	(25.1)
Algas y <i>Zostera</i>	0.7	(0.3)	1.2	(1.6)	0.9	(0.7)	2.6	(2.9)	1.4	(1.4)
Foraminíferos	0.9	(0.5)	0.6	(0.8)	0.2	(0.1)	0.5	(0.4)	0.5	(0.4)
Otros	1.3	(1.4)	0.6	(0.8)	—	—	0.2	(0.2)	0.4	(0.7)
Restos animales indet.	16.4	(15.0)	10.8	(8.9)	17.9	(15.2)	9.5	(11.1)	13.9	(12.5)

B5										
Hora (GMT)	12.04		17.29		22.15		03.26		TOTAL	
Ejemplares analizados	50		50		50		50		200	
Ejemplares con alimento	48		50		45		35		178	
Peces	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Natantia	0.8	(0.8)	—	—	1.3	(2.4)	—	—	0.5	(0.7)
Brachyura	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	—	—	—	—	1.4	(1.0)	1.0	(0.7)	0.5	(0.2)
Megalopas <i>Pisidia</i>	95.2	(95.2)	93.6	(94.7)	53.6	(53.5)	23.9	(27.8)	72.8	(82.6)
<i>Pthisica marina</i>	2.2	(2.2)	4.4	(3.8)	12.9	(12.7)	6.3	(8.7)	6.1	(5.0)
<i>Pseudoprotella phasma</i>	—	—	0.4	(0.4)	—	—	0.6	(1.3)	0.2	(0.2)
Otros caprélidos	0.6	(0.4)	—	—	4.5	(5.4)	8.4	(8.1)	2.7	(1.7)
<i>Jassa falcata</i>	0.4	(0.4)	—	—	0.7	(0.6)	—	—	0.3	(0.3)
Otros gammarídeos	—	—	0.9	(0.6)	0.6	(0.7)	3.3	(3.1)	1.0	(0.6)
Otros crustáceos	0.1	(0.1)	0.2	(0.2)	11.3	(9.9)	6.8	(6.2)	4.0	(2.2)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	—	—	0.3	(0.1)	0.2	(0.3)	—	—	0.1	(0.1)
Otros bivalvos	0.3	(0.4)	0.2	(0.2)	1.4	(1.4)	16.7	(13.7)	3.3	(1.6)
Gasterópodos	0.1	(0.1)	—	—	0.2	(0.3)	8.3	(9.1)	1.5	(0.9)
Equinodermos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nereidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Platynereis dumenilii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glycera</i> spp.	—	—	—	—	0.9	(1.0)	—	—	0.2	(0.2)
Capitellidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros poliquetos	0.2	(0.3)	—	—	7.8	(7.8)	9.9	(8.3)	3.6	(2.0)
Algas y <i>Zostera</i>	0.1	(0.1)	—	—	1.7	(1.7)	1.7	(2.7)	0.7	(0.6)
Foraminíferos	—	—	—	—	0.5	(0.3)	0.5	(0.4)	0.2	(0.1)
Otros	—	—	—	—	1.0	(1.0)	—	—	0.2	(0.2)
Restos animales indet.	—	—	—	—	—	—	12.6	(9.9)	2.1	(0.8)

M2										
Hora (GMT)	10.02		15.56		20.58		02.39		TOTAL	
Ejemplares analizados	50		50		31		50		181	
Ejemplares con alimento	45		48		24		44		161	
Peces	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Natantia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Brachyura	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pisidia longicornis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Megalopas <i>Pisidia</i>	96.7	(96.6)	99.3	(99.0)	91.0	(69.6)	92.8	(92.4)	96.1	83.3
<i>Pthisica marina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pseudoprotella phasma</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Otros caprélidos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Jassa falcata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Otros gammarídeos	1.4	(1.3)	—	—	0.5	(18.1)	0.1	(0.1)	0.6	4.5
Otros crustáceos	0.1	(0.2)	0.2	(0.3)	4.3	(2.7)	1.5	(1.5)	1.0	0.7
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Otros bivalvos	0.5	(0.5)	0.5	(0.7)	3.4	(3.8)	2.2	(3.2)	1.2	1.8
Gasterópodos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Equinodermos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Nereidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Platynereis dumenilii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Glycera</i> spp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Capitellidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Otros poliquetos	0.6	(0.6)	—	—	—	—	—	—	0.2	4.6
Algas y <i>Zostera</i>	—	—	—	—	0.3	(4.0)	—	—	0.1	1.0
Foraminíferos	—	—	—	—	0.5	(1.8)	0.3	(0.3)	0.1	0.6
Otros	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Restos animales indet.	0.7	(0.8)	—	—	—	—	3.1	(2.5)	0.7	3.5

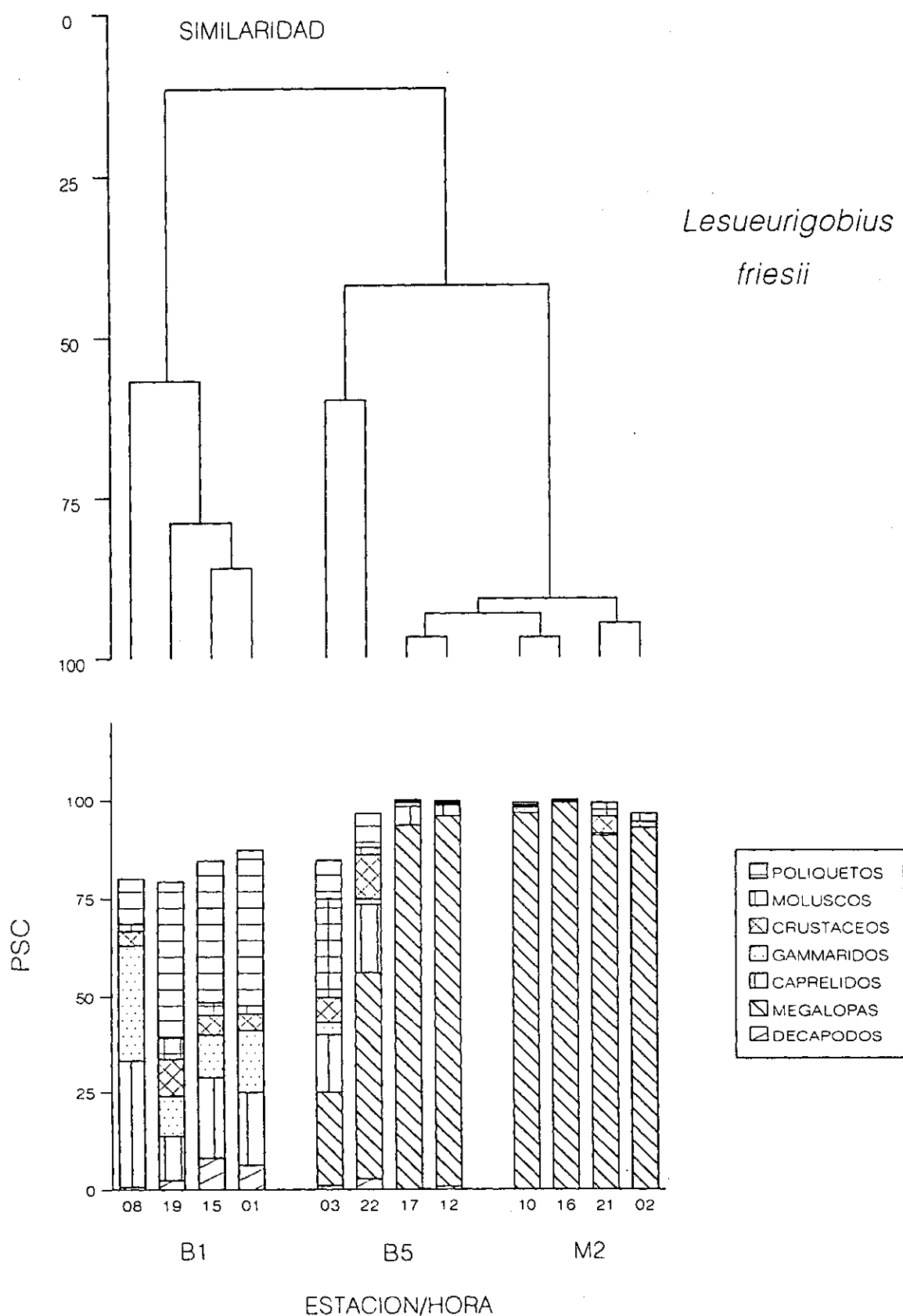


Figura 3.16. Composición de la dieta de *Lesueurigobius friesii* en cada hora (GMT) y estación, expresada como PSC, y dendrograma obtenido por análisis cluster de la composición de la dieta en las distintas estaciones y horas muestreadas.

Tabla 3.8. Resultados de los ANOVA realizados para comparar el consumo de las presas dominantes (como PSC) a lo largo del ciclo día-noche para cada especie y estación (se indican sólo presas para las que se obtuvieron diferencias significativas, $P < 0.05$). Se indican también los resultados de los tests de Student-Newman-Keuls (S-N-K) para comparar dos a dos las distintas horas (las muestras subrayadas no son significativamente diferentes, $P > 0.05$). Los datos fueron transformados logarítmicamente para homogenizar las varianzas.

ESPECIE	ESTACION	PRESA	F	P	S-N-K tests
<i>Lesueurigobius friesii</i>	B1	Poliquetos	3.948	(0.010)	<u>19</u> <u>01</u> <u>14</u> <u>08</u>
	B5	Megalopas	40.200	(0.000)	<u>12</u> <u>17</u> <u>22</u> <u>03</u>
		Otros crustáceos	8.230	(0.000)	<u>22</u> <u>03</u> <u>17</u> <u>12</u>
		Otros bivalvos	5.640	(0.001)	<u>03</u> <u>22</u> <u>12</u> <u>17</u>
		Otros gasterópodos	6.770	(0.000)	<u>03</u> <u>22</u> <u>12</u> <u>17</u>
		Poliquetos	4.820	(0.003)	<u>03</u> <u>22</u> <u>12</u> <u>17</u>
	M2	Megalopas	15.870	(0.000)	<u>16</u> <u>10</u> <u>02</u> <u>21</u>
		Gammaridos	8.620	(0.000)	<u>16</u> <u>21</u> <u>02</u> <u>10</u>
<i>Gobius niger</i>	B1	Poliquetos	3.985	(0.009)	<u>19</u> <u>01</u> <u>14</u> <u>08</u>
<i>Trisopterus luscus</i>	B1	Pisidia	5.815	(0.039)	19 08
	B5	Megalopas	7.130	(0.001)	<u>17</u> <u>12</u> <u>22</u> <u>03</u>
	M2	Megalopas	10.450	(0.000)	<u>10</u> <u>16</u> <u>21</u> <u>02</u>
		Gammaridos	3.945	(0.016)	<u>21</u> <u>10</u> <u>02</u> <u>16</u>
		Oros crustáceos	4.265	(0.011)	<u>16</u> <u>21</u> <u>02</u> <u>10</u>
<i>Callionymus lyra</i>	B5	Natantia	6.047	(0.002)	<u>12</u> <u>17</u> <u>22</u> <u>03</u>
		Megalopas	13.580	(0.000)	<u>12</u> <u>17</u> <u>03</u> <u>22</u>
<i>Symphodus cinereus</i>	P3	Mytilus	12.660	(0.000)	<u>06</u> <u>13</u> <u>19</u> <u>24</u>
		Poliquetos	10.970	(0.000)	<u>13</u> <u>19</u> <u>24</u> <u>06</u>
		Foraminíferos	8.514	(0.022)	<u>19</u> <u>24</u> <u>13</u> <u>06</u>

En la estación de batea más externa, B5, el consumo de megalopas de *Pisidia longicornis* es mucho mayor durante las horas de luz (95% y 94% a las 12.04 y 17.29 horas, respectivamente), especialmente al comparar con los contenidos de los ejemplares capturados de madrugada (03.26 horas), donde su importancia en los contenidos desciende al 24 % del PSC, siendo también importante el consumo de moluscos bivalvos (17%). En la estación del canal de la ría, M2, el consumo de megalopas es muy elevado a lo largo de todo el ciclo.

La importancia relativa de las presas en la dieta expresada a partir de datos de % de puntos refleja resultados similares a los comentados anteriormente, observándose la misma tendencia de consumo a lo largo de todo el período muestreado (Tabla 3.7). Los resultados del análisis cluster son coincidentes con lo anteriormente expuesto, diferenciándose por una parte las muestras de la estación B1, de las correspondientes a B5 y M2. En estas áreas, las

muestras donde las megalopas son el componente dominante forman un grupo de muy alta similaridad (mayor del 90%). En B1, la muestra de la 08.26 horas se separa claramente del resto debido a la mayor importancia de las principales especies de anfípodos en los contenidos estomacales.

Los valores de diversidad (H') obtenidos a partir de datos de % de puntos y PSC son muy similares, y reflejan patrones de variación también muy parecidos a lo largo del ciclo día-noche (Fig. 3.17). En la estación de batea interna, B1, es donde se registran los valores de diversidad más elevados (entre 2.9 y 3.4, tanto en PSC como en % de puntos) y con poca variabilidad entre ellos. Esto se debe a que, si bien los poliquetos son las presas más abundantes, hay otros componentes alimentarios, como diversas especies de caprélidos y otros crustáceos que aparecen también en cantidades importantes.

No sucede lo mismo en las estaciones de la parte externa de la ría, B5 y M2, donde debido a la dominancia de las megalopas de *Pisidia longicornis*, se obtienen los valores más bajos de diversidad y las mayores variaciones en función del consumo de esta presa. En la estación del canal de la ría, M2, la diversidad oscila entre 0.1 y 0.6 debido a la extraordinaria abundancia de megalopas de *Pisidia longicornis* en los contenidos estomacales de todas las muestras. En la estación de batea externa, B5, la variación es mayor, registrándose valores de 2.4 y 3.2 a las 22 y 03 horas respectivamente, como consecuencia de la menor dominancia de megalopas de horas en detrimento de otros crustáceos, en particular el caprélido *Pthisica marina*, y moluscos, y en torno a 0.4 a las 12 y 17 horas dado el elevado consumo de megalopas a estas horas.

3.2.2.2. *Gobius niger*

En las dos estaciones analizadas del interior de la ría, B1 y P3, las presas dominantes en la dieta de esta especie son los poliquetos, tanto en términos de PSC como en % de puntos, que en general presentan valores y tendencias similares a lo largo de todo el ciclo. En B1 los poliquetos constituyen un 30% PSC (31% en puntos) y en P3 un 47% PSC (45% en puntos) (Tabla 3.9; Fig. 3.18). En la estación de batea externa, B5, la dieta está dominada por el anomuro *Pisidia longicornis*, tanto en lo que se refiere a sus larvas megalopas (39% PSC, 51% en puntos), como a la fase adulta (38% PSC, 27% en puntos), aunque hay que

tener en cuenta el bajo número de individuos capturados en esta estación.

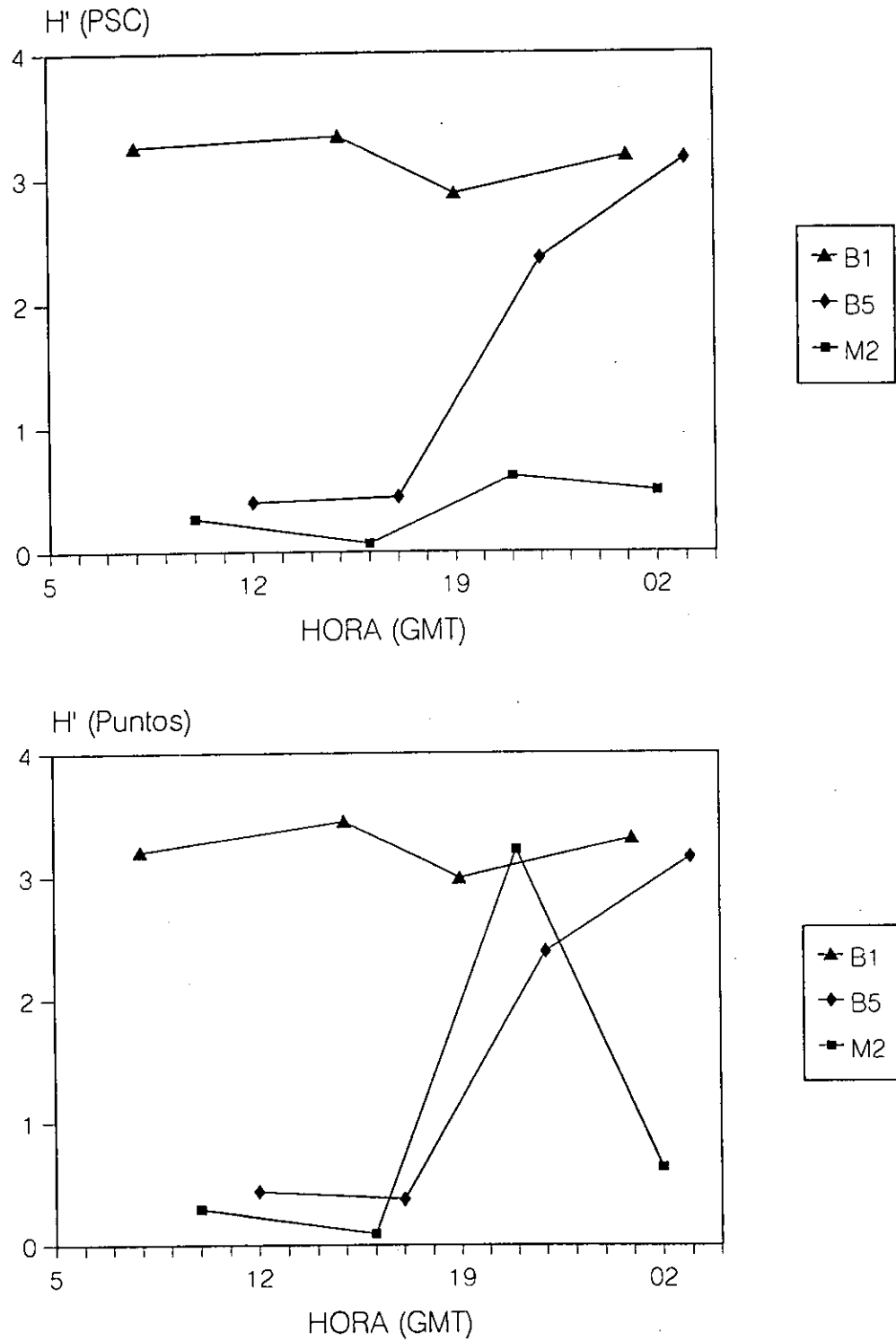


Figura 3.17. Variación diaria de la diversidad (H') para datos de PSC y % puntos en la dieta de *Lesueurigobius friesii* en cada una de las estaciones muestreadas en la Ría de Arousa.

Tabla 3.9. Composición de la dieta de *Gobius niger* a lo largo del ciclo día-noche y total en cada una de las estaciones muestreadas en la Ría de Arousa, expresada como PSC y % puntos (entre paréntesis). Se indica también el número de ejemplares analizados y con alimento en cada caso.

B1										
Hora (GMT)	08.26	14.40	19.28	01.00	TOTAL					
Ejemplares analizados	50	50	50	50	200					
Ejemplares con alimento	42	43	40	42	167					
Peces	26.2	(17.8)	19.2	(13.1)	3.4	(4.7)	23.3	(16.5)	19.2	(13.5)
Natantia	0.9	(2.2)	1.5	(1.8)	1.1	(1.3)	—	—	0.7	(1.2)
Brachyura	0.6	(1.7)	1.9	(1.5)	—	—	—	—	0.5	(0.7)
<i>Pisidia longicornis</i>	11.4	(12.9)	6.2	(8.2)	16.1	(15.1)	20.5	(19.7)	14.6	(14.8)
Megalopas <i>Pisidia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pthisica manna</i>	2.4	(3.0)	2.7	(2.7)	1.0	(1.3)	—	—	1.3	(1.5)
<i>Pseudoprotella phasma</i>	4.1	(5.9)	1.5	(3.7)	2.8	(3.6)	3.9	(5.9)	3.3	(5.0)
Otros caprélidos	5.2	(6.4)	0.7	(1.2)	1.9	(2.3)	1.0	(1.1)	2.2	(2.7)
<i>Jassa falcata</i>	4.9	(7.9)	4.3	(5.8)	1.0	(1.3)	—	—	2.3	(3.3)
Otros gammáridos	0.3	(0.3)	1.5	(2.1)	0.2	(0.3)	0.7	(0.8)	0.6	(0.8)
Otros crustáceos	—	—	1.0	(0.9)	7.7	(5.2)	—	—	1.8	(1.4)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	3.2	(4.7)	5.1	(5.5)	7.9	(6.5)	11.0	(11.5)	7.3	(7.6)
Otros bivalvos	0.3	(0.2)	7.5	(6.4)	—	—	2.5	(2.6)	2.3	(2.1)
Gasterópodos	2.0	(1.0)	3.9	(2.4)	2.7	(1.3)	—	—	1.8	(1.0)
Equinodermos	0.3	(1.0)	3.2	(2.7)	3.8	(2.6)	0.6	(2.9)	1.7	(2.3)
Nereidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Platynereis dumenilii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glycera</i> spp.	13.5	(13.4)	18.6	(18.7)	15.1	(17.4)	13.9	(14.7)	14.9	(15.8)
Capitellidae	—	—	—	—	23.6	(22.9)	15.8	(13.6)	10.5	(9.8)
Otros poliquetos	5.3	(4.5)	8.8	(8.9)	2.7	(4.2)	1.9	(3.4)	4.2	(4.9)
Algas y <i>Zostera</i>	0.5	(0.5)	1.1	(1.5)	0.7	(1.1)	0.6	(0.6)	0.7	(0.9)
Foraminíferos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	0.7	(0.5)	—	—	1.7	(2.1)	0.3	(2.3)	0.6	(1.4)
Restos animales indet.	18.2	(16.1)	11.3	(12.9)	6.6	(6.8)	4.0	(4.4)	9.5	(9.3)

B5										
Hora (GMT)	12.04	17.29	22.15	03.26	TOTAL					
Ejemplares analizados	3	5	10	3	21					
Ejemplares con alimento	3	5	7	1	16					
Peces	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Natantia	—	—	2.6	(2.6)	3.0	(5.0)	—	—	2.0	(2.8)
Brachyura	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	12.6	(11.0)	4.2	(2.6)	55.6	(54.4)	68.7	(66.7)	37.6	(27.3)
Megalopas <i>Pisidia</i>	81.7	(82.7)	79.0	(81.7)	13.1	(13.2)	—	—	38.5	(51.2)
<i>Pthisica marina</i>	5.7	(6.3)	8.0	(7.6)	2.5	(4.7)	—	—	4.0	(5.3)
<i>Pseudoprotella phasma</i>	—	—	1.1	(1.1)	—	—	—	—	0.3	(0.5)
Otros caprélidos	—	—	—	—	3.0	(3.3)	—	—	1.1	(1.2)
<i>Jassa falcata</i>	—	—	0.5	(0.5)	1.0	(1.7)	6.3	(7.8)	1.8	(1.3)
Otros gammáridos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros crustáceos	—	—	—	—	2.1	(3.4)	—	—	0.8	(1.1)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros bivalvos	—	—	—	—	8.2	(2.7)	—	—	3.2	(0.9)
Gasterópodos	—	—	—	—	1.0	(1.7)	—	—	0.4	(1.2)
Equinodermos	—	—	—	—	10.5	(9.9)	—	—	4.0	(3.3)
Nereidae	—	—	4.2	(2.6)	—	—	—	—	1.3	(1.1)
<i>Platynereis dumenilii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glycera</i> spp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitellidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros poliquetos	—	—	0.4	(1.3)	—	—	25.0	(25.5)	5.0	(2.8)
Algas y <i>Zostera</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Foraminíferos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Restos animales indet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

P3										
Hora (GMT)	06.32	13.28	19.07	23.46	TOTAL					
Ejemplares analizados	50	50	50	50	200					
Ejemplares con alimento	39	44	43	40	166					
Peces	0.8	(0.5)	—	—	—	—	—	—	0.2	(0.1)
Natantia	3.1	(5.8)	4.0	(6.1)	1.7	(4.8)	9.6	(4.8)	4.4	(5.4)
Brachyura	2.5	(2.1)	6.7	(4.5)	—	—	—	—	2.4	(1.8)
<i>Pisidia longicornis</i>	—	—	3.7	(4.0)	—	—	—	—	1.0	(1.2)
Megalopas <i>Pisidia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pthisica marina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudoprotella phasma</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros caprélidos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Jassa falcata</i>	0.3	(0.5)	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros gammáridos	8.7	(8.5)	6.6	(12.3)	9.6	(18.6)	9.5	(18.6)	8.4	(14.6)
Otros crustáceos	0.4	(0.3)	2.1	(2.5)	1.3	(2.5)	3.2	(2.5)	1.7	(2.0)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros bivalvos	4.0	(4.4)	4.0	(4.0)	4.1	(3.0)	2.4	(3.0)	3.5	(3.6)
Gasterópodos	0.8	(0.8)	1.8	(1.4)	5.0	(0.7)	1.1	(0.6)	2.1	(1.0)
Equinodermos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nereidae	2.6	(5.6)	8.2	(8.4)	6.0	(4.3)	2.1	(4.3)	4.8	(5.9)
<i>Platynereis dumenilii</i>	—	—	11.6	(9.6)	—	—	—	—	5.1	(2.9)
<i>Glycera</i> spp.	13.4	(13.9)	2.3	(1.9)	3.8	(4.6)	5.2	(4.6)	5.6	(5.8)
Capitellidae	12.7	(10.3)	12.1	(12.7)	17.3	(19.5)	22.4	(19.6)	16.0	(15.5)
Otros poliquetos	13.1	(13.7)	8.0	(6.7)	21.2	(19.5)	21.7	(19.6)	15.9	(14.4)
Algas y <i>Zostera</i>	2.3	(5.7)	2.5	(2.0)	4.4	(4.2)	2.5	(4.2)	2.8	(3.9)
Foraminíferos	1.2	(1.1)	2.4	(2.2)	2.1	(1.7)	1.9	(1.6)	1.8	(1.7)
Otros	16.4	(11.5)	18.6	(13.5)	10.4	(4.1)	5.5	(4.1)	12.6	(8.5)
Restos animales indet.	17.7	(15.3)	5.4	(8.2)	13.1	(12.5)	12.9	(12.5)	11.7	(11.7)

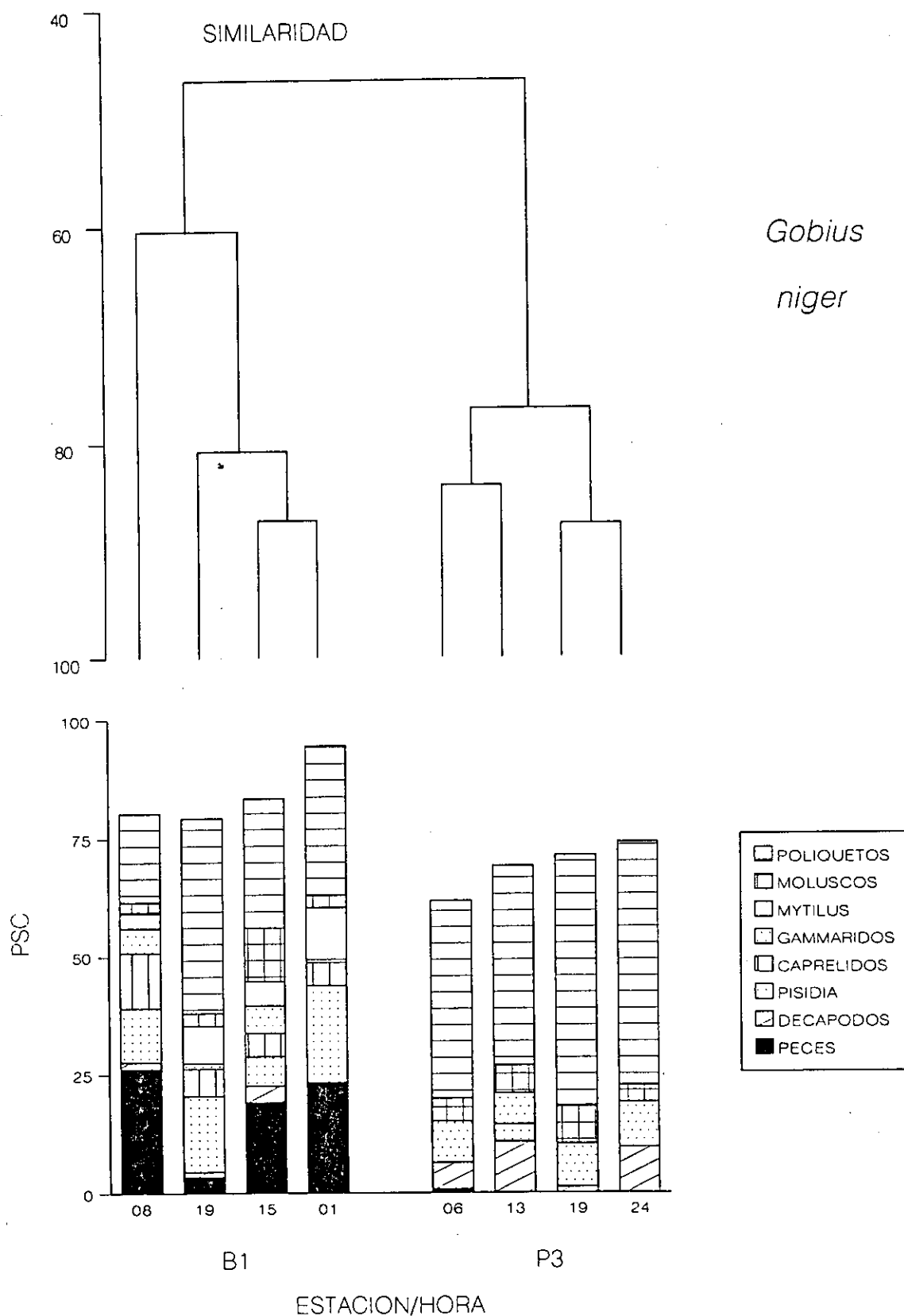


Figura 3.18. Composición de la dieta de *Gobius niger* en cada hora (GMT) y estación, expresada como PSC, y dendrograma obtenido por análisis cluster de la composición de la dieta en las distintas estaciones y horas muestreadas.

En B1, dentro de los poliquetos destacan *Glycera spp.* (15% PSC, 16% en puntos) y los miembros de la familia capitellidae (11% PSC, 10% en puntos). Mientras que no existen diferencias en el consumo de *Glycera spp.* a lo largo de todo el ciclo de 24 horas, los capitélidos son consumidos al atardecer, sobre todo, y durante la noche. Además de los poliquetos, son también presas importantes los individuos adultos de *Pisidia longicornis* (15% PSC, 15% en puntos) y los peces (19% PSC, 14% en puntos). En ambos casos se observan consumos elevados tanto durante el día como por la noche. El mejillón, *Mytilus galloprovincialis*, algo menos importante que los peces y adultos de *Pisidia* (7% PSC, 8% en puntos) tampoco presenta variaciones notables en su consumo a lo largo del ciclo muestreado en esta estación.

En P3, la importancia de los poliquetos en la dieta de *Gobius niger* se debe principalmente a los capitélidos (16% en PSC, 15% en puntos), que si bien son consumidos en mayor grado al atardecer y por la noche, como sucedía en B1, en este caso las diferencias son menos acusadas. Lo mismo que en B1, aparece también *Glycera spp.* en los contenidos estomacales, pero es mucho menos abundante (6% PSC, 6% en puntos). Otras presas con cierta importancia en los contenidos, aunque bastante menor que los poliquetos, son los gammáridos, decápodos y moluscos.

No existen variaciones en la composición de la dieta de esta especie a lo largo del día, con la única excepción de los capitélidos en B1 que aparecen en mayor medida por la noche (en especial a las 19.28 horas) (Tablas 3.8 y 3.9). Así, el análisis cluster agrupa la dieta de esta especie en función del hábitat, mientras que las variaciones temporales son de mucha menor importancia.

Se observan los mismos patrones de evolución de la diversidad (H') en PSC y % de puntos a lo largo del ciclo día-noche, con valores semejantes, aunque algo más pequeños los relativos al PSC (Fig. 3.19). Esto se debe a las presas dominantes, como los peces en este caso, presentan una contribución mayor en la dieta que al emplear el método de puntos.

La mayor diversidad se observa en P3 y B1, con valores muy próximos, altos y poco variables a lo largo del ciclo, que oscilan en torno a 3 y 3.7, mientras que en B5, donde esta especie es mucho menos abundante, y se analizaron pocos individuos, la diversidad es menor

y más variable, con valores entre 0.8 y 2.3. En B5 la dieta está claramente dominada por *Pisidia longicornis* (tanto megalopas como adultos), y en P3 y B1 la composición de la dieta está mucho más repartida, como ya se ha comentado anteriormente.

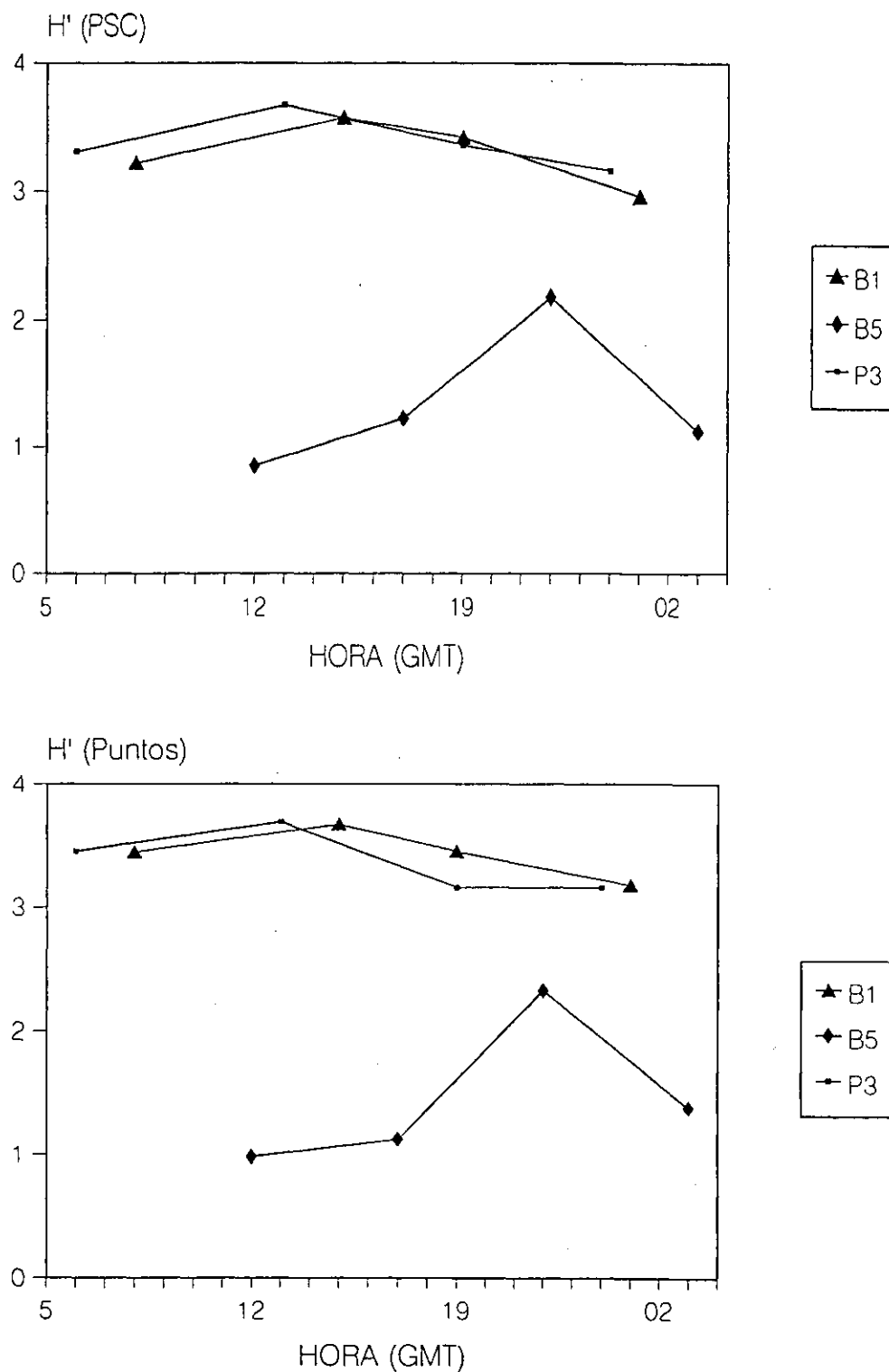


Figura 3.19. Variación diaria de la diversidad (H') para datos de PSC y % puntos en la dieta de *Gobius niger* en cada una de las estaciones muestreadas en la Ría de Arousa

3.2.2.3. *Callionymus lyra*

En la estación B5 se alimenta fundamentalmente de *P. longicornis*, tanto megalopas (37% PSC, 42% en puntos) como adultos (34% PSC, 32% en puntos), representando más del 70% de los contenidos, tanto en PSC como en % de puntos (Tabla 3.10; Fig. 3.20). Otras presas con cierta importancia relativa, aunque mucho menor que la de *Pisidia*, son los caprélidos (7% PSC, 6% puntos), poliquetos (6% PSC, 6% puntos) y equinodermos (6% PSC, 4% puntos), que pertenecen casi exclusivamente al grupo de los ofiuroides.

Los cambios temporales afectan fundamentalmente a las megalopas de *P. longicornis* (Tabla 3.8), que son claramente más abundantes en los contenidos estomacales de las muestras diurnas. Los adultos de esta especie son consumidos tanto durante el día como por la noche. Las diferencias observadas en el consumo de los natantia deben ser interpretadas con mucha cautela, ya que si bien sólo aparecieron en los contenidos de las 12.04 horas, el número de individuos capturados en esas muestra fue muy bajo.

Una vez más, el consumo relativamente alto de un determinado tipo de presa, que de nuevo es el decápodo anomuro *Pisidia longicornis*, determina los valores de diversidad en la composición de la dieta. Los valores obtenidos oscilan entre 1.4 y 2.5 tanto en PSC, como en % de puntos, alcanzándose los máximos durante la noche (Fig. 3.21). Esto es debido al descenso en el consumo de megalopas de *P. longicornis*, unido al incremento de adultos de esta especie, que se consumen preferentemente por la noche, así como otras presas como caprélidos, bivalvos, gasterópodos y equinodermos.

El descenso observado a las 03 horas en la diversidad (H') en base al PSC con respecto al método de puntos, se debe a que las presas dominantes son más importantes en términos de %PSC que en % de puntos, con diferencias entre ambos métodos más acusada que en el resto de las muestras.

3.2.2.4. *Trisopterus luscus*

Esta especie se alimenta principalmente de crustáceos que constituyen el 80% del PSC (88% de los puntos) y otros peces, que representan el 19% del PSC (11% de los puntos).

Tabla 3.10. Composición de la dieta de *Callionymus lyra* a lo largo del ciclo día-noche y total en la estación B5 de la Ría de Arousa, expresada como PSC y % puntos (entre paréntesis). Se indica también el número de ejemplares analizados y con alimento en cada caso.

	B5					
Hora (GMT)	12.04	17.29	22.15	03.26	TOTAL	
Ejemplares analizados	4	25	12	8	49	
Ejemplares con alimento	4	25	10	7	46	
Peces	—	—	—	—	—	—
Natantia	2.7	(1.6)	—	—	—	0.2 (0.1)
Brachyura	—	—	—	—	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	—	—	33.9	(32.4)	45.7	(48.5)
<i>Megalopas Pisidia</i>	68.0	(67.2)	49.0	(51.3)	—	43.7 (32.1)
<i>Pthisica marina</i>	2.7	(1.6)	1.2	(1.3)	1.0	(1.0)
<i>Pseudoprotella phasma</i>	1.5	(1.6)	1.2	(0.9)	2.0	(3.0)
Otros caprelidos	—	—	3.1	(2.8)	11.2	(8.8)
<i>Jassa falcata</i>	—	—	0.2	(0.2)	—	—
Otros gammáridos	—	—	0.7	(0.7)	1.8	(2.0)
Otros crustáceos	—	—	0.5	(0.5)	1.2	(1.5)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	20.6	(21.9)	—	—	3.9	(3.5)
Otros bivalvos	—	—	1.9	(1.8)	6.5	(6.6)
Gasterópodos	—	—	1.0	(1.2)	2.2	(2.8)
Equinodermos	—	—	4.8	(3.8)	8.1	(5.9)
Nereidae	—	—	0.3	(0.2)	—	—
<i>Platynereis dumerilii</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Glycera</i> spp.	—	—	—	—	—	—
Capitellidae	—	—	0.7	(0.7)	—	—
Otros poliquetos	1.5	(3.0)	1.5	(2.2)	16.1	(16.0)
Algas y Zostera	—	—	—	—	—	—
Foraminíferos	—	—	—	—	—	—
Otros	3.0	(3.1)	—	—	0.3	(0.4)
Restos animales indet.	—	—	—	—	—	—

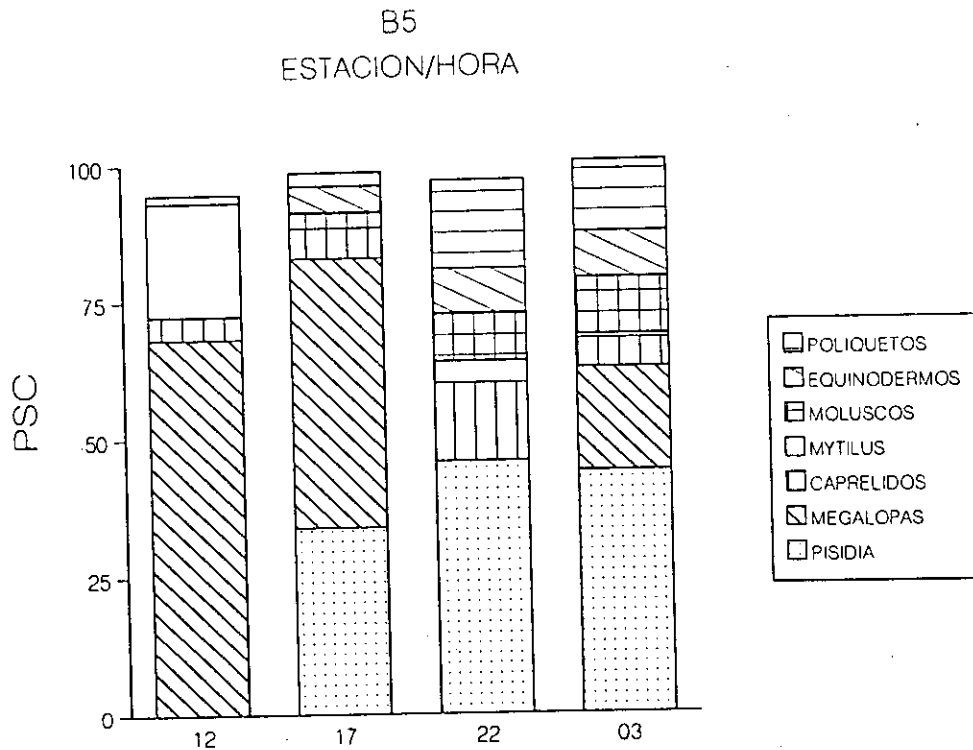


Figura 3.20. Composición de la dieta de *Callionymus lyra*, expresada como PSC, en cada hora (GMT) en la estación de batea B5 de la Ría de Arousa.

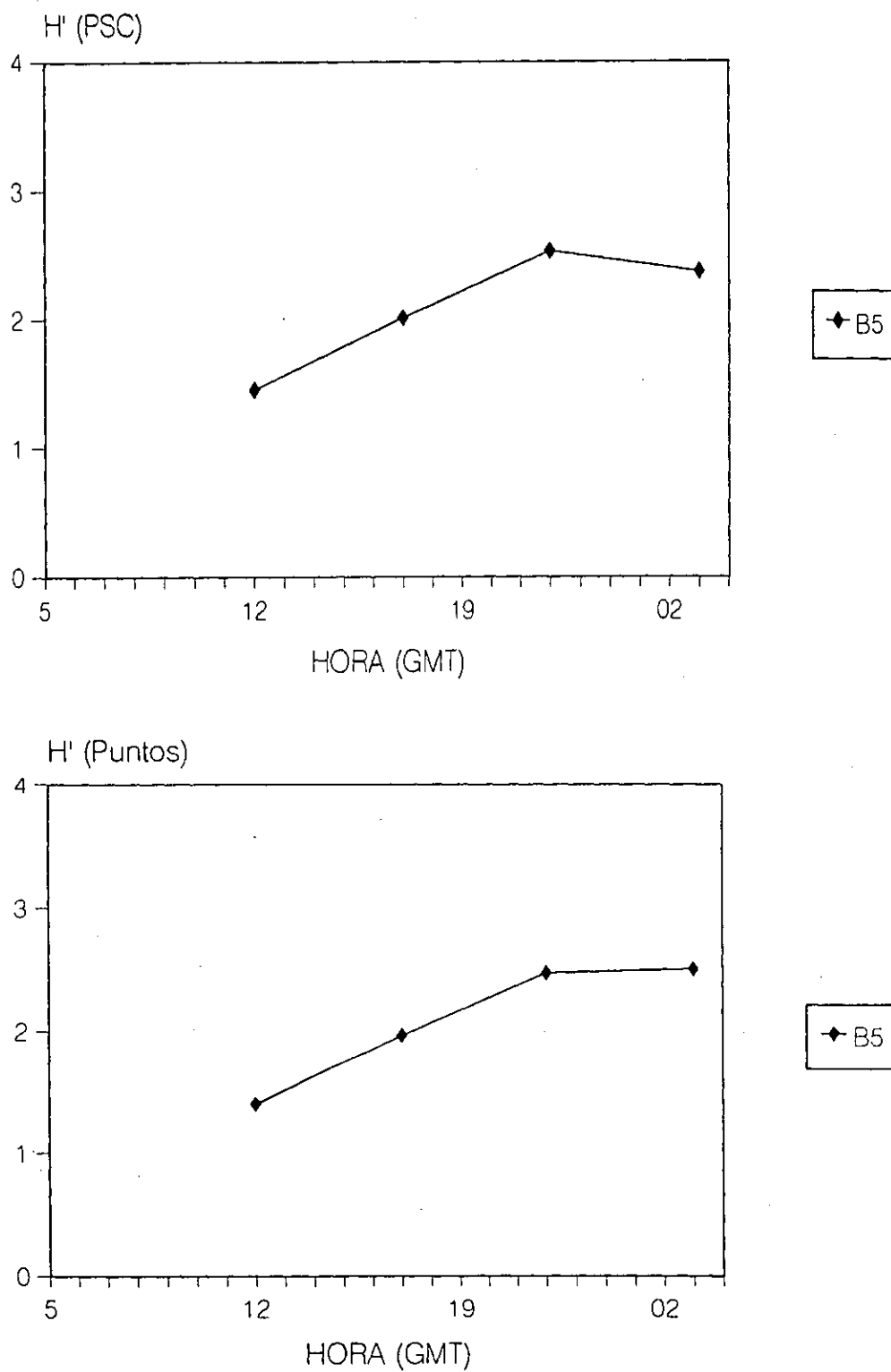


Figura 3.21. Variación diaria de la diversidad (H') para datos de PSC y % puntos en la dieta de *Callionymus lyra* en la estación de batea de la zona medio-externa, B5, de la Ría de Arousa

P. longicornis aparece como la presa dominante tanto en su fase de megalopa como de adulto (Fig. 3.22; Tabla 3.11). En la estación de batea externa domina la fase adulta de esta especie (46% PSC, 49% puntos, frente al 6% PSC y 9% puntos), mientras que en la estación del canal central, M2, es consumida mayoritariamente como megalopa (30% PSC, 30% puntos, frente a un 12% PSC y 11% puntos). En B1, aunque con un número muy bajo de individuos capturados, otras presas importantes son los peces y el caprélido *Pseudoprotella phasma*, mientras que en B5 y en M2 peces y natantia junto con *P. longicornis* constituyen más del 90% de la dieta.

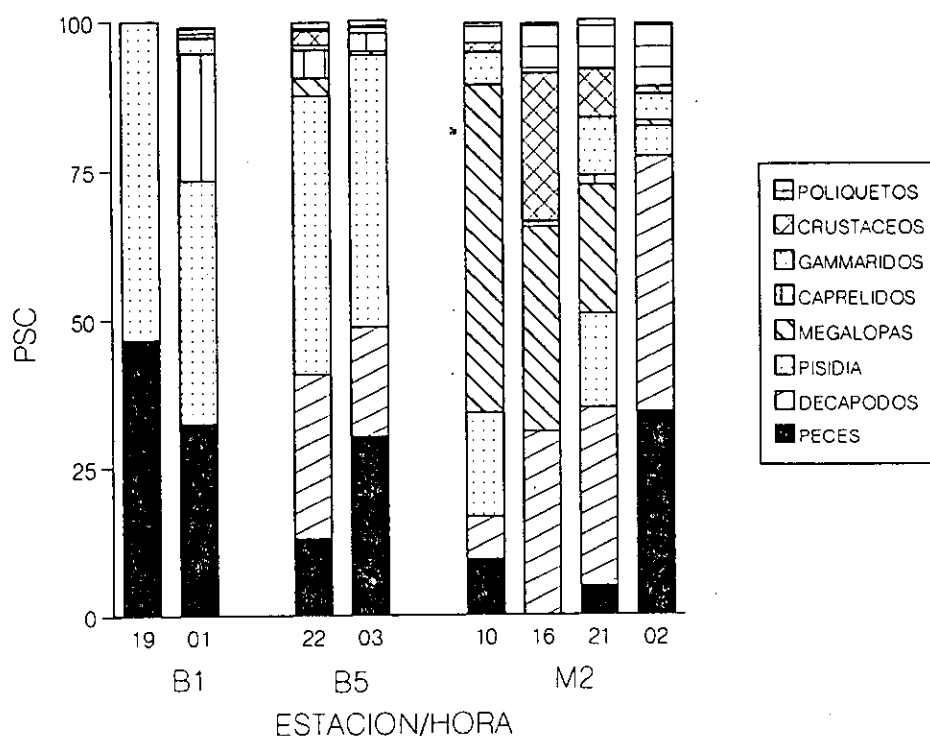


Figura 3.22. Composición de la dieta de *Trisopterus luscus* en cada hora (GMT) y estación en la Ría de Arousa, expresada como PSC.

Al igual que en el caso de *L. friesii*, las variaciones temporales se determinan fundamentalmente por las megalopas (Tabla 3.8), que se consumen en mayor medida durante el día. Este patrón temporal es especialmente claro en la estación de batea externa, B5, donde los valores caen desde un 62% del PSC (67% puntos) a las 17.29 horas hasta un 2.9% PSC (3.2% puntos) y 0.6% PSC (0.8% puntos) a las 22.15 y 03.26 horas, respectivamente. En M2 se registra un valor mínimo (1% PSC, 1.3% puntos) a las 02.39, y entre el resto de las muestras las diferencias no son tan elevadas como en B5.

Tabla 3.11. Composición de la dieta de *Trisopterus luscus* a lo largo del ciclo día-noche y total en cada una de las estaciones muestreadas en la Ría de Arousa, expresada como PSC y % puntos (entre paréntesis). Se indica también el número de ejemplares analizados y con alimento en cada caso.

B5								
Hora (GMT)	12.04	17.29	22.15	03.26	TOTAL			
Ejemplares analizados	3	2	14	10	29			
Ejemplares con alimento	3	2	14	10	29			
Peces	—	—	13.0	(5.4)	30.1	(22.0)	19.2	(10.5)
Natantia	—	—	27.8	(25.7)	18.6	(18.8)	20.3	(18.3)
Brachyura	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	52.4	(50.0)	16.2	(16.7)	46.9	(50.3)	45.6	(51.7)
Megalopas <i>Pisidia</i>	25.0	(26.6)	66.2	(66.6)	2.9	(3.2)	0.6	(0.8)
<i>Pthisica marina</i>	5.4	(5.0)	4.9	(5.6)	1.2	(2.0)	1.3	(1.8)
<i>Pseudoprotella phasma</i>	—	—	12.7	(11.1)	3.4	(3.8)	1.0	(1.2)
Otros caprélidos	6.4	(6.7)	—	—	—	(0.9)	0.9	(1.5)
<i>Jassa falcata</i>	1.8	(1.7)	—	—	0.8	(0.8)	0.7	(0.8)
Otros gammáridos	—	—	—	0.1	(0.7)	0.2	(0.3)	0.1
Otros crustáceos	9.0	(10.0)	—	—	2.3	(4.6)	0.3	(0.6)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros bivalvos	—	—	—	—	—	—	—	—
Gasterópodos	—	—	—	0.2	(0.4)	—	—	0.1
Equinodermos	—	—	—	—	—	—	—	—
Nereidae	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Platynereis dumerilii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glycera</i> spp.	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitellidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros poliquetos	—	—	—	1.4	(3.1)	0.9	(1.1)	1.0
Algas y <i>Zostera</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Foraminíferos	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	—	—	—	—	—	—	—	—
Restos animales indet.	—	—	—	—	—	—	—	—

M2								
Hora (GMT)	10.02	15.56	20.58	02.39	TOTAL			
Ejemplares analizados	12	9	18	8	47			
Ejemplares con alimento	12	9	18	8	47			
Peces	9.5	(9.5)	—	4.8	(7.3)	34.4	(25.9)	8.7
Natantia	7.0	(9.3)	2.7	(2.3)	29.8	(30.1)	42.6	(42.5)
Brachyura	—	—	28.1	(9.1)	0.5	(0.4)	—	5.5
<i>Pisidia longicornis</i>	17.8	(14.2)	—	—	15.6	(15.0)	5.0	(7.5)
Megalopas <i>Pisidia</i>	54.9	(50.6)	34.2	(47.7)	21.5	(19.8)	1.0	(1.3)
<i>Pthisica marina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudoprotella phasma</i>	0.1	(0.1)	—	—	0.6	(0.6)	—	0.2
Otros caprélidos	—	—	—	—	0.9	(0.8)	—	0.4
<i>Jassa falcata</i>	—	—	—	—	1.8	(2.8)	—	0.8
Otros gammáridos	5.3	(7.4)	0.9	(1.2)	8.0	(8.2)	4.5	(7.4)
Otros crustáceos	1.6	(5.5)	24.9	(25.6)	7.9	(8.2)	1.3	(3.9)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros bivalvos	0.1	(0.1)	0.4	(1.1)	—	—	—	0.1
Gasterópodos	0.5	(0.9)	0.2	(0.6)	—	—	0.9	(0.6)
Equinodermos	—	—	—	—	—	—	—	—
Nereidae	—	—	3.4	(2.8)	3.1	(2.5)	2.7	(1.9)
<i>Platynereis dumerilii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glycera</i> spp.	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitellidae	—	—	—	—	—	1.8	(1.3)	0.2
Otros poliquetos	3.2	(2.4)	4.8	(8.5)	5.2	(4.0)	5.8	(7.7)
Algas y <i>Zostera</i>	—	—	0.4	(1.1)	—	—	—	0.1
Foraminíferos	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	—	—	—	—	—	—	—	—
Restos animales indet.	—	—	—	—	0.3	(0.3)	—	0.1

La diversidad (H') en M2 y B5 sigue una tendencia diferente, aunque en la estación de batea externa solamente se representan los valores correspondientes a las horas nocturnas. El bajo número de ejemplares capturados durante el día en esta estación, lo mismo que sucede en B1 a lo largo de todo el ciclo, no permiten una interpretación adecuada de los datos.

En M2 la diversidad oscila entre 2.1 y 2.9 (PSC y % de puntos, respectivamente) (Fig. 3.23), siendo máxima a las 21 horas como consecuencia fundamentalmente del descenso

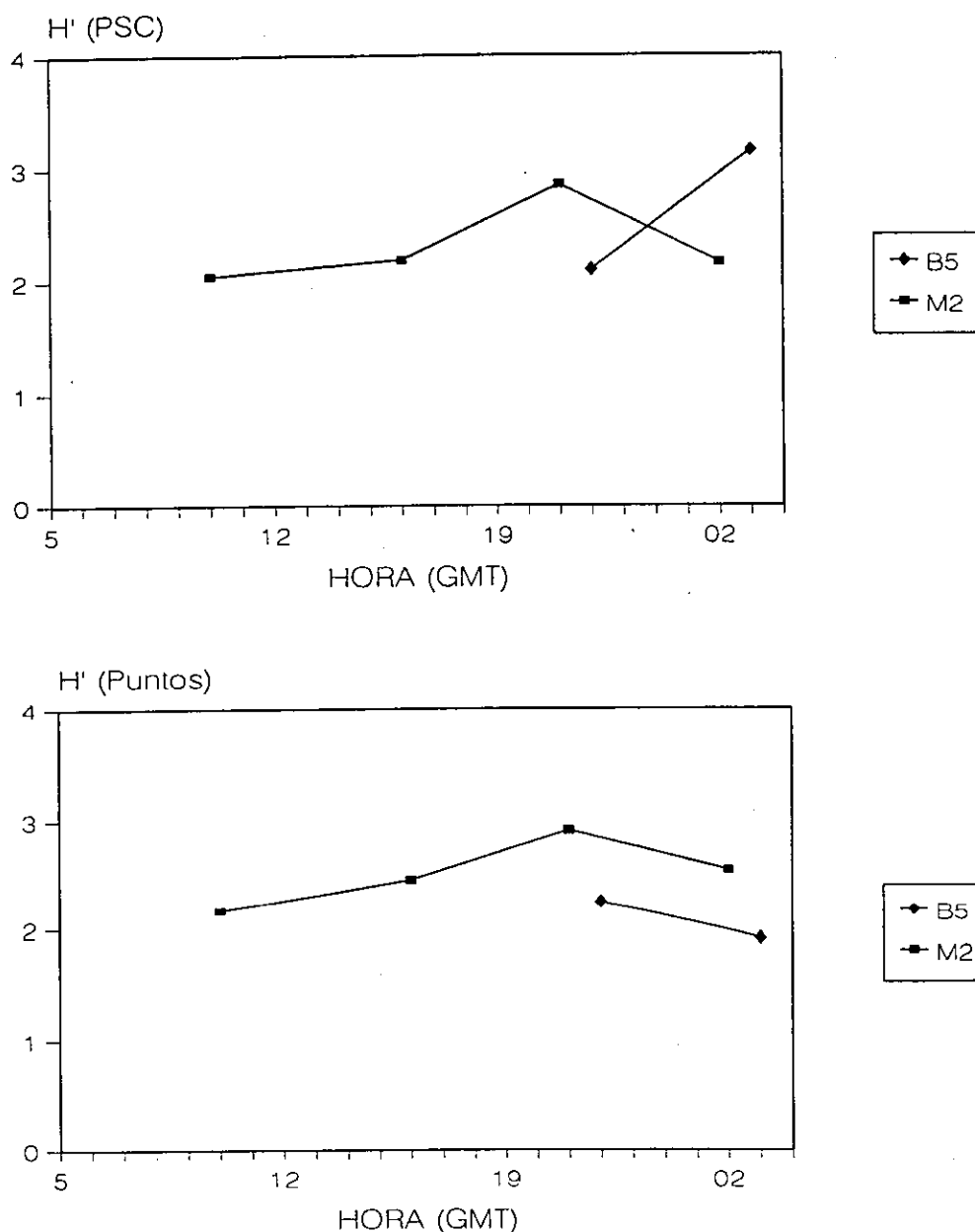


Figura 3.23. Variación diaria de la diversidad (H') para datos de PSC y % puntos en la dieta de *Trisopterus luscus* en cada una de las estaciones muestreadas en la Ría de Arousa.

en la importancia de las megalopas de *Pisidia longicornis*, unido a un incremento en el consumo de organismos pertenecientes al grupo natantia, siendo también importantes los adultos de *P. longicornis* y otros crustáceos, básicamente gammáridos. El descenso que se produce a continuación (03 horas) se debe a la fuerte dominancia de peces y natantia en la dieta. En B5 la diversidad aumenta desde las 10 a las 03 horas, como consecuencia fundamentalmente de un notable incremento en el consumo de peces. La diversidad máxima en la dieta de esta especie se produce en esta estación a las 03 horas, con un valor de 3.2 en %PSC.

En general, los valores de diversidad son ligeramente superiores en % de puntos en M2, como consecuencia de la mayor importancia en %PSC de las presas dominantes con respecto al método anterior, al contrario de lo que sucede en B5 a las 03 horas.

3.2.2.5. *Symphodus cinereus*

Esta especie típica de zonas de playa, consume principalmente foraminíferos (23 % PSC, 19% en puntos) y poliquetos (39% del PSC, 41 % en puntos), en gran medida nereidos, que constituyen el 16% del PSC (19% en puntos) y *Platynereis dumerilii*, con un 17% del PSC (18% en puntos). También es importante la predación de esta especie sobre el grupo de los crustáceos (21 % del PSC, 24% en puntos), que en su mayor parte son gammáridos (8% del PSC, 9% en puntos) (Tabla 3.12; Fig. 3.24).

Los cambios temporales afectan tanto a los foraminíferos como a los poliquetos (Tabla 3.8). Mientras los foraminíferos aparecen en mayor medida por la noche y al atardecer, los poliquetos son más abundantes en la dieta de esta especie a las 13 y 19 horas. También se obtienen variaciones temporales en el consumo de mejillón, ya que si bien no es una presa importante de esta especie en P3, únicamente apareció en los contenidos estomacales de la muestra correspondiente a las 06 horas, donde constituye el 35% del PSC (31 % en puntos).

No se observan variaciones importantes en la diversidad (H') a lo largo de todo el ciclo (PSC y % de puntos), obteniéndose valores entre 2.6 y 3.2 (Fig. 3.25). Este último valor corresponde al máximo registrado a las 19 horas, cuando foraminíferos, fundamentalmente, poliquetos, crustáceos y moluscos bivalvos y gasterópodos son componentes importantes en la composición de la dieta.

Los valores de diversidad de la dieta no presentan en general fluctuaciones importantes a lo largo del ciclo día-noche, excepto en el caso de *L. friesii* en la estación B5 debido al descenso en el consumo de megalopas por la noche que origina un importante incremento en la diversidad de la dieta. Las variaciones en el índice de diversidad son importantes si comparamos especies y en particular estaciones de muestreo. Así se puede distinguir un grupo de muestras con elevados valores de diversidad (en general $H' > 3$) correspondientes a las estaciones P3 y B1, y otro de diversidades muy bajas (inferiores a 0.5) en las muestras donde

las larvas megalopas son presa dominante.

Tabla 3.12. Composición de la dieta de *Symphodus cinereus* a lo largo del ciclo día-noche y total en la estación P3 de la Ría de Arousa, expresada como PSC y % puntos (entre paréntesis). Se indica también el número de ejemplares analizados y con alimento en cada caso.

	P3						
Hora (GMT)	06.32	13.28	19.07	23.46	TOTAL		
Ejemplares analizados	50	50	50	24	174		
Ejemplares con alimento	14	46	43	13	116		
Peces	—	4.1	(4.6)	—	1.7	(2.4)	1.8 (1.9)
Natantia	0.3	(0.3)	1.7	(2.0)	3.4	(3.9)	2.2 (6.4)
Brachyura	1.0	(1.0)	2.2	(1.7)	0.7	(0.7)	3.5 (4.0)
<i>Pisidia longicornis</i>	2.4	(1.7)	—	—	—	—	0.1 (0.1)
Megalopas <i>Pisidia</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pthisica marina</i>	—	—	—	0.4	(0.4)	—	0.2 (0.2)
<i>Pseudoprotella phasma</i>	—	—	—	—	—	—	—
Otros caprélidos	—	—	—	—	—	—	—
<i>Jassa falcata</i>	—	—	—	—	—	—	—
Otros gammáridos	13.4	(16.0)	10.2	(9.8)	6.5	(9.7)	7.6 (9.2)
Otros crustáceos	4.8	(5.3)	5.2	(5.2)	9.9	(11.6)	22.8 (23.0)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	34.9	(30.7)	—	—	—	—	1.3 (1.5)
Otros bivalvos	2.2	(5.0)	3.3	(2.0)	7.1	(5.6)	5.2 (3.2)
Gasterópodos	4.5	(4.7)	1.4	(1.0)	5.6	(7.3)	3.0 (0.8)
Equinodermos	—	—	—	—	—	—	—
Nereidae	—	—	33.1	(38.0)	6.1	(8.6)	—
<i>Platynereis dumerilii</i>	—	—	22.2	(25.2)	15.6	(14.0)	9.6 (16.0)
<i>Glycera</i> spp.	—	—	—	—	4.5	(4.1)	—
Capitellidae	—	—	—	—	—	—	—
Otros poliquetos	17.2	(13.3)	4.5	(2.9)	1.7	(1.8)	4.0 (3.2)
Algas y Zostera	—	—	1.0	(0.9)	2.4	(2.9)	3.3 (2.4)
Foraminíferos	2.0	(2.0)	11.1	(6.7)	33.1	(28.0)	29.4 (27.4)
Otros	—	—	—	—	1.5	(0.7)	6.5 (4.8)
Restos animales indet.	17.3	(20.0)	—	—	1.5	(0.7)	8.8 (6.4)
							2.3 (2.0)

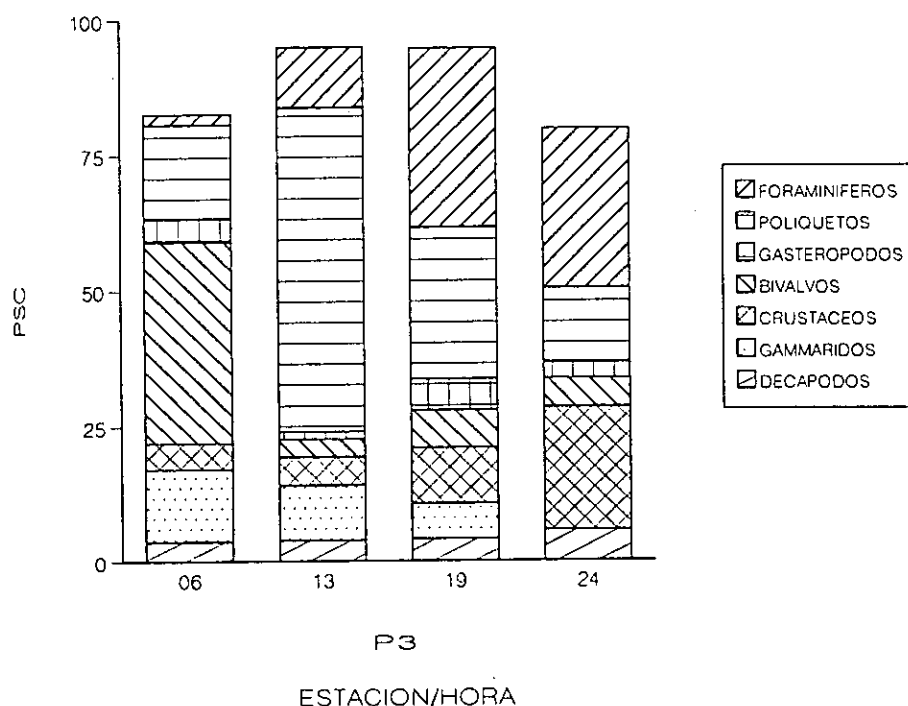


Figura 3.24. Composición de la dieta de *Symphodus cinereus*, expresada como PSC, en cada hora (GMT) en la estación de playa P3 de la Ría de Arousa.

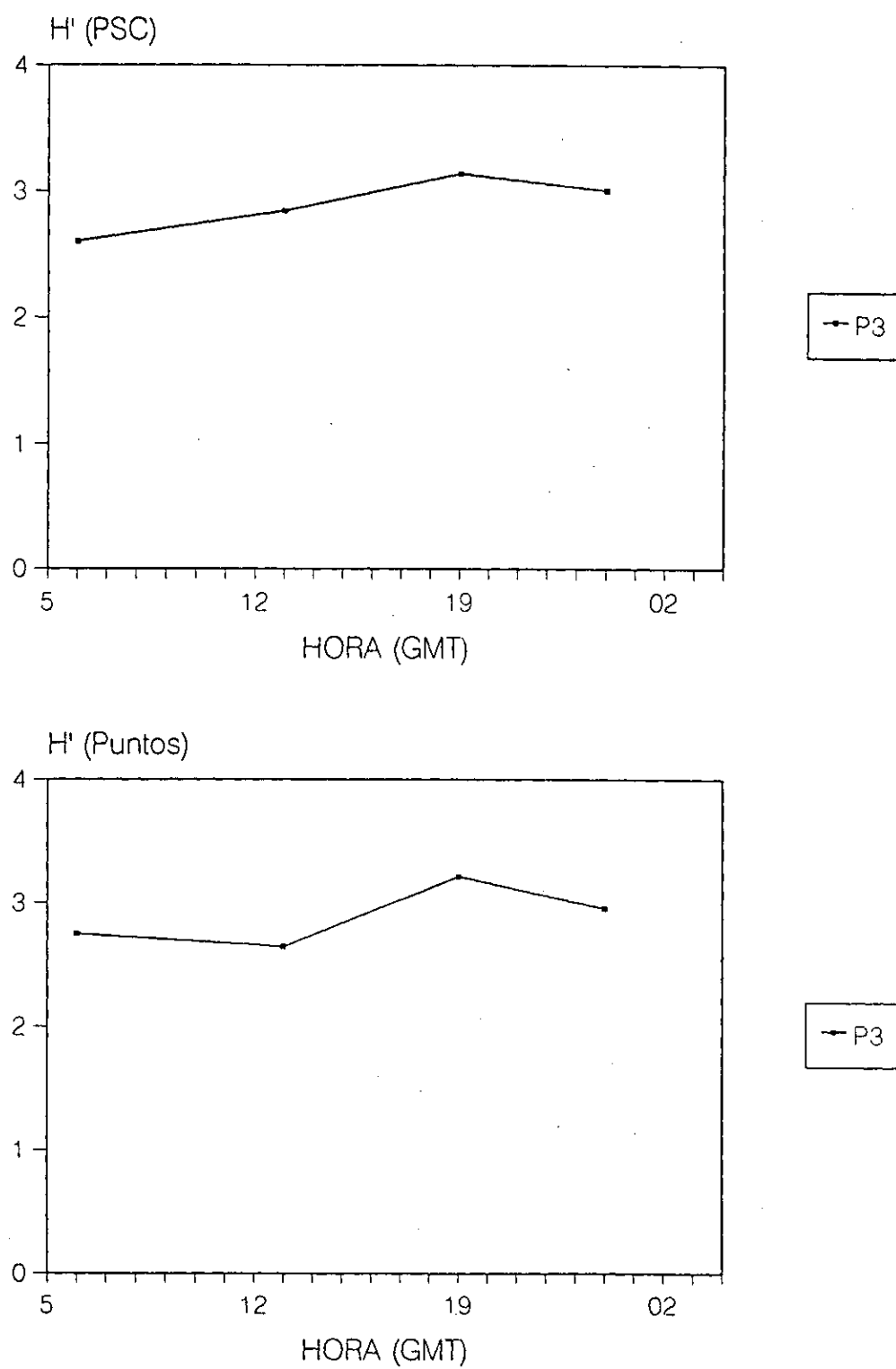


Figura 3.25. Variación diaria de la diversidad (H') para datos de PSC y % puntos en la dieta de *Symphodus cinereus* en la estación de playa P3 de la Ría de Arousa.

El análisis de correspondencias (Fig. 3.26) indica que el hábitat representa un factor determinante en la composición de la dieta de los peces demersales, más importante que las diferencias interespecíficas dentro de cada área o que las variaciones ciclo día-noche. Así el primer eje (30% de la varianza) opone las muestras donde las megalopas de *P. longicornis* son la presa dominante al resto de muestras, diferenciando por tanto las estaciones del área externa, B5 y M2, de las correspondientes a la parte interna de la ría, B1 y P. Por otra parte el segundo eje (20% de la varianza) indica la variabilidad de la dieta de los peces demersales en áreas donde no aparecen megalopas, en función de la mayor predación sobre peces, adultos de *P. longicornis*, natantia o caprélidos en B1 o sobre foraminíferos, poliquetos y componentes vegetales en P3.

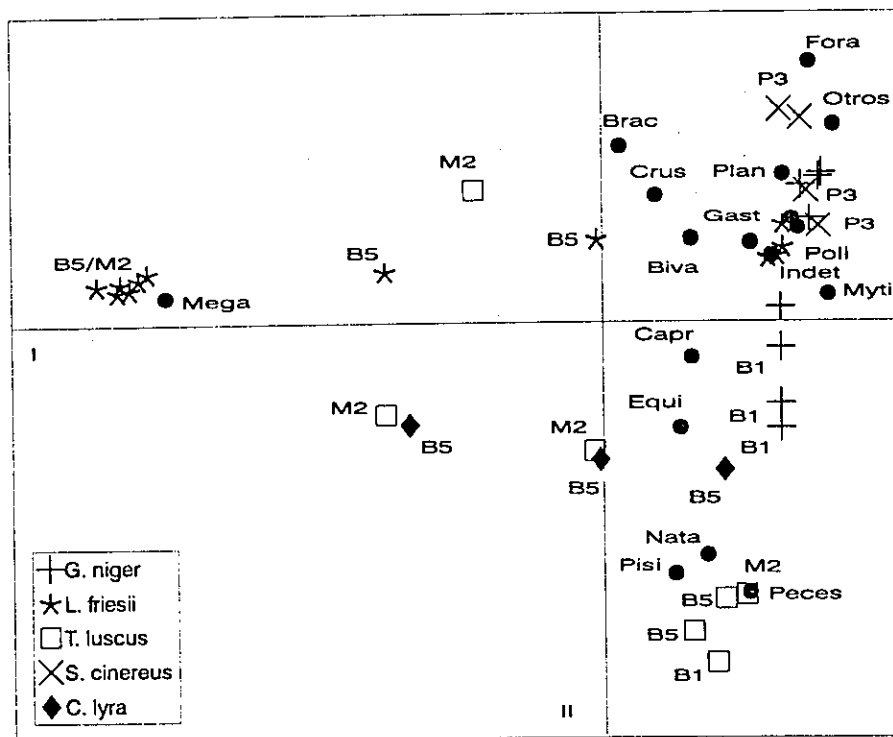


Figura 3.26. Análisis de correspondencias: distribución de las muestras de las diferentes especies para cada estación, hora y componentes de la dieta respecto a los ejes I y II.

4. ALIMENTACION DE *CALLIONYMUS LYRA*

4.1.1. INTRODUCCION

El estudio de las relaciones tróficas en un ecosistema no implica solamente abordar el tema de la alimentación de las distintas especies y establecer interacciones predador-presa, sino que se debe tener en cuenta la configuración de las poblaciones implicadas, así como diversas particularidades biológicas de las especies (reproducción, crecimiento, mortalidad, migraciones, alimentación, etc.) y ambientales (parámetros físico-químicos, explotación, impacto humano en general, etc.). El conocimiento de las características básicas de las poblaciones, como su importancia dentro del ecosistema en función de su distribución y abundancia (número de individuos y biomasa por unidad de superficie o volumen), así como su estructura (distribución de frecuencias de tallas y proporción sexual), contribuye a alcanzar un mayor entendimiento de los problemas que puedan afectar al ecosistema.

En este apartado se aborda el estudio de la abundancia y distribución de *Callionymus lyra* y *Lesueurigobius friesii* en la Ría de Arousa, así como la estructura de las poblaciones y ciclo reproductivo de estas especies en las zonas muestreadas. De este modo, además del conocimiento y seguimiento de estas poblaciones, se podrán valorar de un modo más exhaustivo los resultados obtenidos en el análisis de la alimentación tanto en términos globales como en relación con las características biológicas y poblacionales analizadas en ambas especies.

4.1.2. ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION

Callionymus lyra es una especie claramente ligada a las zonas de batea en la Ría de Arousa, como ya han señalado anteriormente otros autores (IGLESIAS, 1982). Tanto en el área interna de la ría, como en la zona medio-externa, las capturas de esta especie en las zonas sin bateas han sido prácticamente nulas. Dentro de las zonas de batea, *C. lyra* se ha capturado fundamentalmente en la estación de batea de la zona medio-externa de la ría, B5, donde las densidades alcanzadas por m² son muy superiores a las observadas en las estaciones más internas (Tabla 4.1; Fig. 4.1). Mientras en B5 se capturó un total de 588 individuos a lo largo de todo el ciclo anual, en B1 y B6 se capturaron 115 y 69 individuos, respectivamente. Además, en la zona interna de la ría no se capturaron individuos de esta especie a lo largo

de todo el año, especialmente en la estación más interna, B1, donde únicamente aparecieron en los lances de 7 de los 11 meses muestreados. En B6, se capturaron individuos de *C. lyra* en todos los meses muestreados a excepción de agosto de 1989.

Tabla 4.1. *Callionymus lyra*. Proporción sexual de *Callionymus lyra* a lo largo de un ciclo anual en cada una de las estaciones muestreadas de la Ría de Arousa. Se muestran también valores de número (N) y porcentaje para el total de individuos en cada mes y estación, así como los valores del test χ^2 y sus niveles de significación (P): no significativo (ns; $P > 0.05$), * ($P < 0.05$), ** ($P < 0.01$), *** ($P < 0.001$).

Estación: B1		1989					1990						Total
		Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Machos	N	---	6	---	21	8	---	4	14	8	---	3	64
	%	---	60	---	51.2	72.7	---	44.4	60.9	53.3	---	50	55.7
Hembras	N	---	4	---	20	3	---	5	9	7	---	3	51
	%	---	40	---	48.8	27.3	---	55.6	39.1	46.7	---	50	44.3
Total	N	---	10	---	41	11	---	9	23	15	---	6	115
	%	---	8.7	---	35.7	9.6	---	7.8	20	13	---	5.2	100
	X2	---	4.000	---	0.058	20.612	---	1.254	4.712	0.436	---	0.000	1.300
	P	---	*	---	ns	***	---	ns	*	ns	---	ns	ns
Estación: B5		1989					1990						Total
		Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Machos	N	21	31	48	48	34	31	31	24	35	30	32	365
	%	55.3	66	64.9	66.7	65.4	68.9	70.5	54.5	53.8	52.6	64	62.1
Hembras	N	17	16	26	24	18	14	13	20	30	27	18	223
	%	44.7	34	35.1	33.3	34.6	31.1	29.5	45.5	46.2	47.4	36	37.9
Total	N	38	47	74	72	52	45	44	44	65	57	50	588
	%	6.4	8	12.6	12.2	8.8	7.7	7.5	7.5	11.1	9.7	8.5	100
	X2	1.124	10.240	8.880	11.156	9.486	14.288	16.810	0.810	0.578	0.270	7.840	5.856
	P	ns	**	**	***	**	***	***	ns	ns	ns	**	*
Estación: B6		1989					1990						Total
		Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Machos	N	6	---	0	4	10	2	4	5	5	5	4	45
	%	85.7	---	0	57.1	100	40	100	62.5	62.5	50	50	65.2
Hembras	N	1	---	2	3	0	3	0	3	3	5	4	24
	%	14.3	---	100	42.9	0	60	0	37.5	37.5	50	50	34.8
Total	N	7	---	2	7	10	5	4	8	8	10	8	69
	%	10.1	---	3	10.1	14.5	7.2	5.8	11.6	11.6	14.5	11.6	100
	X2	50.980	---	100.00	2.016	100.00	4.000	100.00	6.250	6.250	0.000	0.000	9.242
	P	***	---	***	ns	***	*	***	*	*	ns	ns	**

Las diferencias observadas en la densidad de esta especie en las tres estaciones estudiadas siguen el mismo patrón que en lo que se refiere a la biomasa (Fig. 4.1). En B5 se alcanzó un valor de densidad anual media de 0.017 individuos/m² (dt=0.006), y la biomasa fue de 0.752 g/m² (dt=0.336), mientras en las estaciones más internas se registraron valores de 0.002 individuos/m² (dt=0.001) y 0.025 g/m² (dt=0.028) en B6, y 0.003 individuos/m² (dt=0.002) y 0.046 g/m² (dt=0.048).

En función de los datos obtenidos en la estación de batea más externa, donde se

capturó cerca del 80% del total de individuos en las tres estaciones, los mayores valores de densidad y biomasa de *C. lyra* en la Ría de Arousa se obtienen hacia finales del verano, en los meses de agosto y septiembre, y durante el otoño, alcanzándose un máximo en el mes de septiembre, con 0.031 individuos/m² y 1.546 g/m². No se observan grandes variaciones durante el resto del ciclo anual, tanto en los valores de densidad como de biomasa por unidad de superficie muestreada.

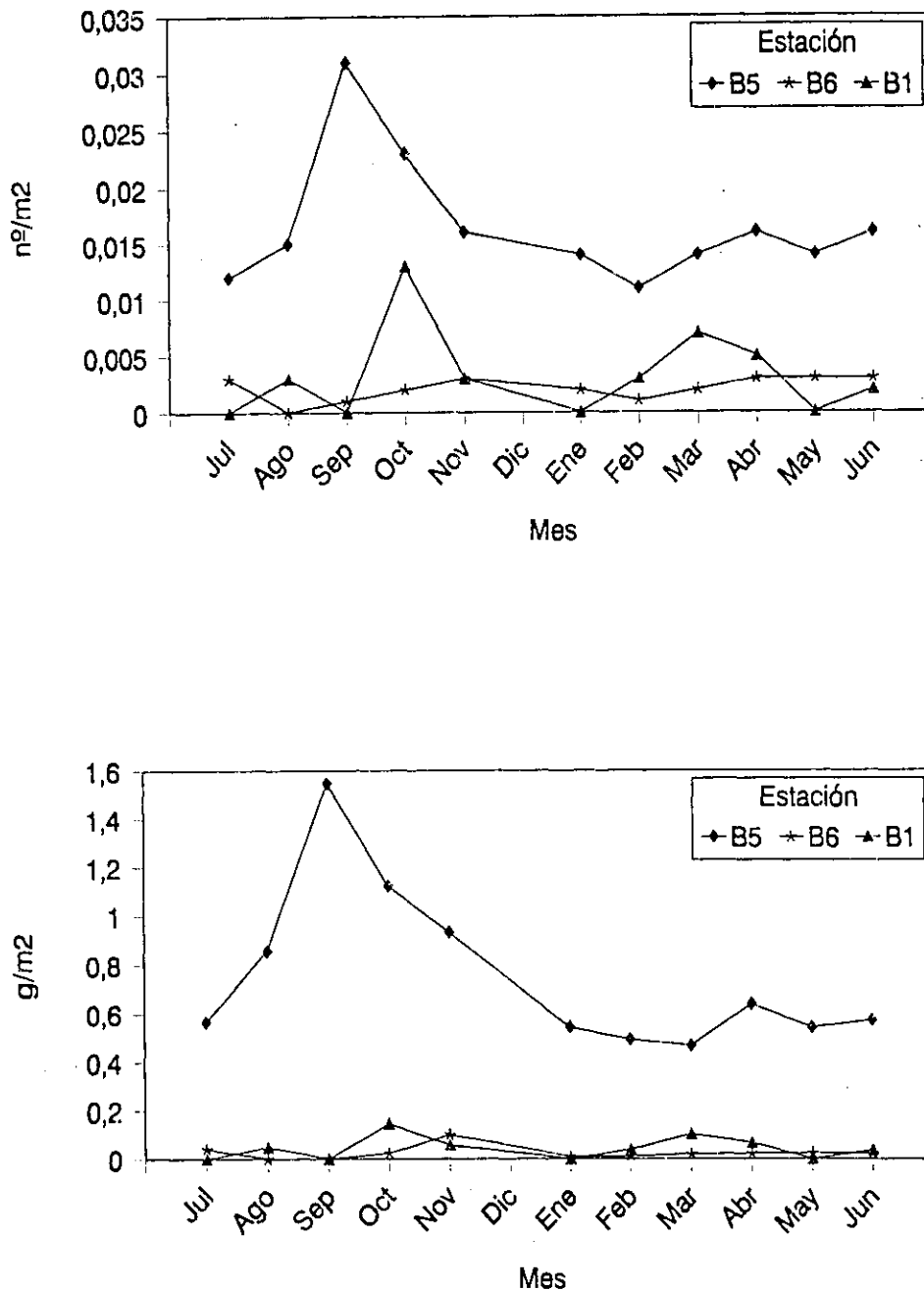


Figura 4.1. *Callionymus lyra*. Variación temporal de la densidad (expresada en individuos por m²) y de la biomasa (expresada en gramos de peso húmedo por m²) para en cada una de las estaciones muestreadas.

4.1.3. ESTRUCTURA POBLACIONAL

4.1.3.1. Proporción sexual

Teniendo en cuenta el número total de individuos capturados a lo largo del ciclo anual en cada una de las estaciones, se han observado diferencias significativas en la proporción sexual de *Callionymus lyra* principalmente en las dos estaciones más externas de la Ría de Arousa, B6 ($P < 0.05$) y B5 ($P < 0.001$) (Tabla 4.1). No obstante, el bajo número de individuos capturados durante todo el muestreo en B1 y B6, aconsejan prudencia a la hora de interpretar estos resultados, sobre todo al analizar la proporción sexual en los distintos meses, por lo que únicamente nos centraremos en lo observado en la estación B5. En esta estación se capturaron 365 machos y 223 hembras, frente a los 64 machos y 51 hembras de B1, y 45 machos y 24 hembras en B6.

En la estación más externa, se han obtenido diferencias significativas en la proporción sexual en buena parte de los meses muestreados, siendo el número de machos mayor que el de hembras a lo largo de todo el ciclo anual. Únicamente en el mes de julio, con el menor número de individuos de todo el ciclo anual, y en primavera (marzo, abril y mayo) las diferencias observadas no son significativas ($P > 0.05$). Esto podría estar relacionado con el ciclo reproductivo (migraciones hacia zonas más externas, etc.), ya que, como veremos más adelante, es precisamente durante estos meses cuando las hembras presentan las gónadas más desarrolladas.

4.1.3.2. Distribución de frecuencias de tallas

Dado que la distribución de tallas de las tres estaciones muestreadas no ha resultado ser significativamente diferente de una distribución normal (Test de Kolmogorov-Smirnov, $P < 0.05$), y los test de homogeneidad de varianzas (Cochran y Barlett-Box) reflejaron la existencia de diferencias no significativas ($P > 0.05$), se realizó un ANOVA para testar la existencia de diferencias significativas en la distribución de tallas de las estaciones muestreadas. Los resultados obtenidos indican la existencia de diferencias significativas ($F = 137.643$, $P < 0.0001$). Comparaciones posteriores realizadas mediante un test de Tukey muestran que las tres estaciones son significativamente diferentes entre sí ($p < 0.05$).

En la figura 4.2 se representa la distribución de frecuencias de tallas obtenidas para el total de las estaciones muestreadas y para cada una de ellas en particular, para el conjunto de todo el ciclo anual. Tanto en la estación más interna, B1, como en B6, se observa que las capturas realizadas a lo largo del ciclo anual están constituidas por individuos de tallas medianas y de pequeño tamaño, especialmente en el caso de las hembras. Es en estas estaciones donde se han encontrado los individuos más pequeños, tanto en el caso de los machos como de las hembras, especialmente en lo que a B1 se refiere. En esta estación el individuo capturado de menor talla fue una hembra de 48 mm de longitud total, y en B6 un macho de 51 mm.

En B1, la longitud total media de todos los individuos capturados, independientemente de su sexo, es de 121.4 mm (dt=29.0). La mayor parte de las hembras pertenecen a la clase de 110-130 mm de longitud total (Fig. 4.3), y presentan una talla media de 115.0 mm (dt=48.6), mientras que los machos, si bien pertenecen en mayor porcentaje a esta clase, se encuentran bien representados en las clases desde 90 a 170 mm, y su talla media es de 126.5 mm (dt=32.1). En B6, con un número menor de ejemplares capturados, la longitud total media es de 117.9 mm (dt=31.0). Las hembras se distribuyen fundamentalmente en las clases desde 90 hasta 130 mm (Fig. 4.4), mientras que los machos presentan una distribución de tallas más amplia, desde 80 a 190 mm. En esta estación, la longitud total media tanto de los machos (122.9 mm, dt= 34.3) como de las hembras (108.5, dt=21.2), es la menor de las tres estaciones.

En B5, los individuos capturados comprenden un amplio rango de tallas, tanto en general como para cada uno de los sexos en particular, aunque especialmente en los machos, puesto que alcanzan tallas mayores que las hembras. En general, los individuos no se agrupan en una clase concreta, sino que se distribuyen con una frecuencia similar a lo largo de un amplio rango de tallas, particularmente en el caso de los machos (Fig. 4.5). La talla media para el total de la población de B5 es de 176.5 mm (dt=44.8). Las hembras se encuentran en un porcentaje más elevado en la clase de 180 mm, y presentan una talla media de 158.4 mm (dt=33.1), mientras que en los machos es de 186.7 mm (dt=48.8). La talla media para todos los machos en el total de estaciones es de 145.4 (dt=35.8) y 127.3 mm (dt=27.1) en el caso de las las hembras, mientras que la talla media global de todos los individuos capturados es 162,7 mm (dt=48.6).

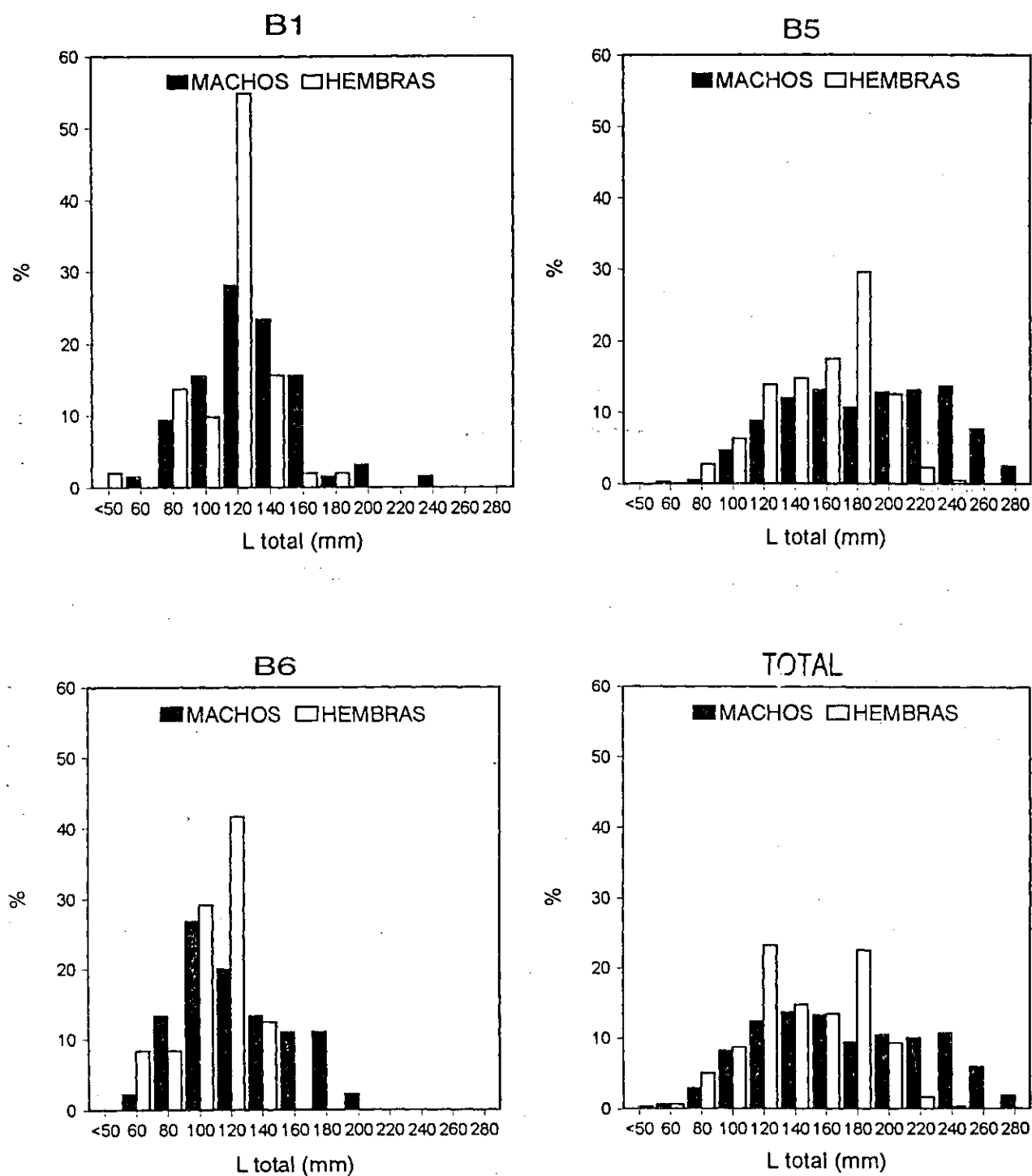


Figura 4.2. *Callionymus lyra*. Distribución de frecuencias de tallas para machos y hembras de en las diferentes estaciones de muestreo y en el total de estaciones muestreadas.

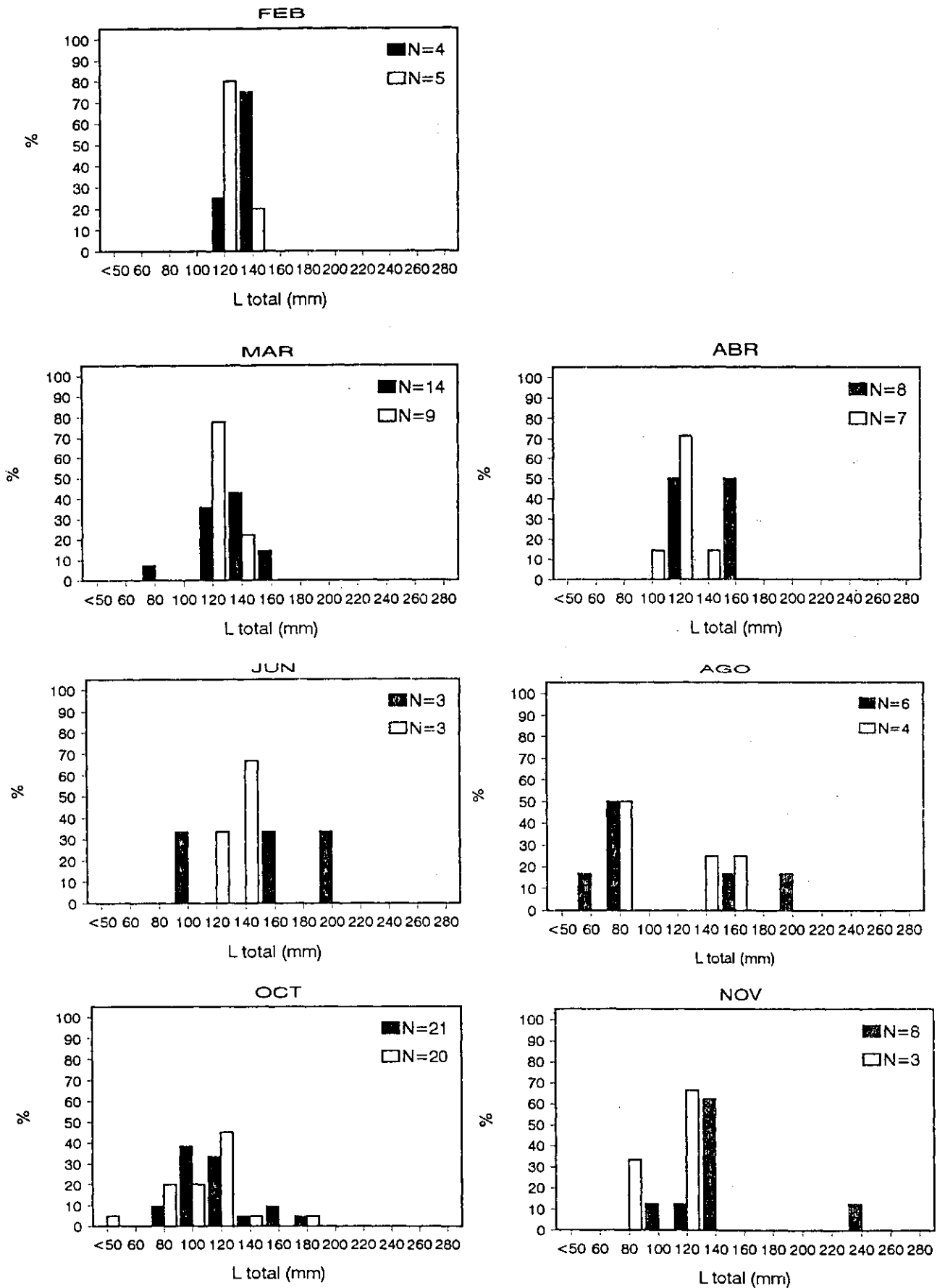


Figura 4.3. *Callionymus lyra*. Distribución de frecuencias de tallas para machos (negro) y hembras (blanco) en la estación B1 a lo largo de un ciclo anual.

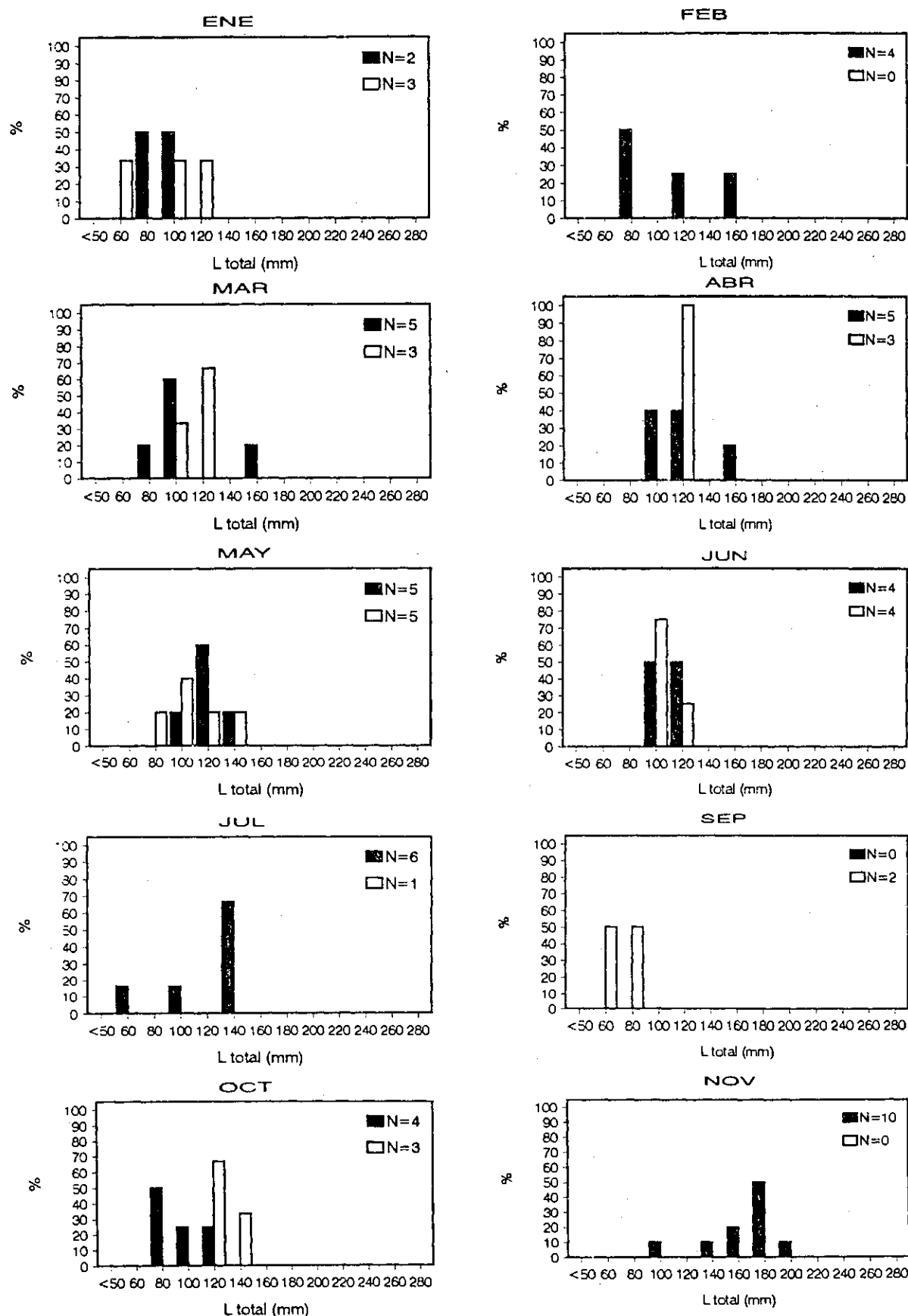


Figura 4.4. *Callionymus lyra*. Distribución de frecuencias de tallas para machos (negro) y hembras (blanco) en la estación B6 a lo largo de un ciclo anual.

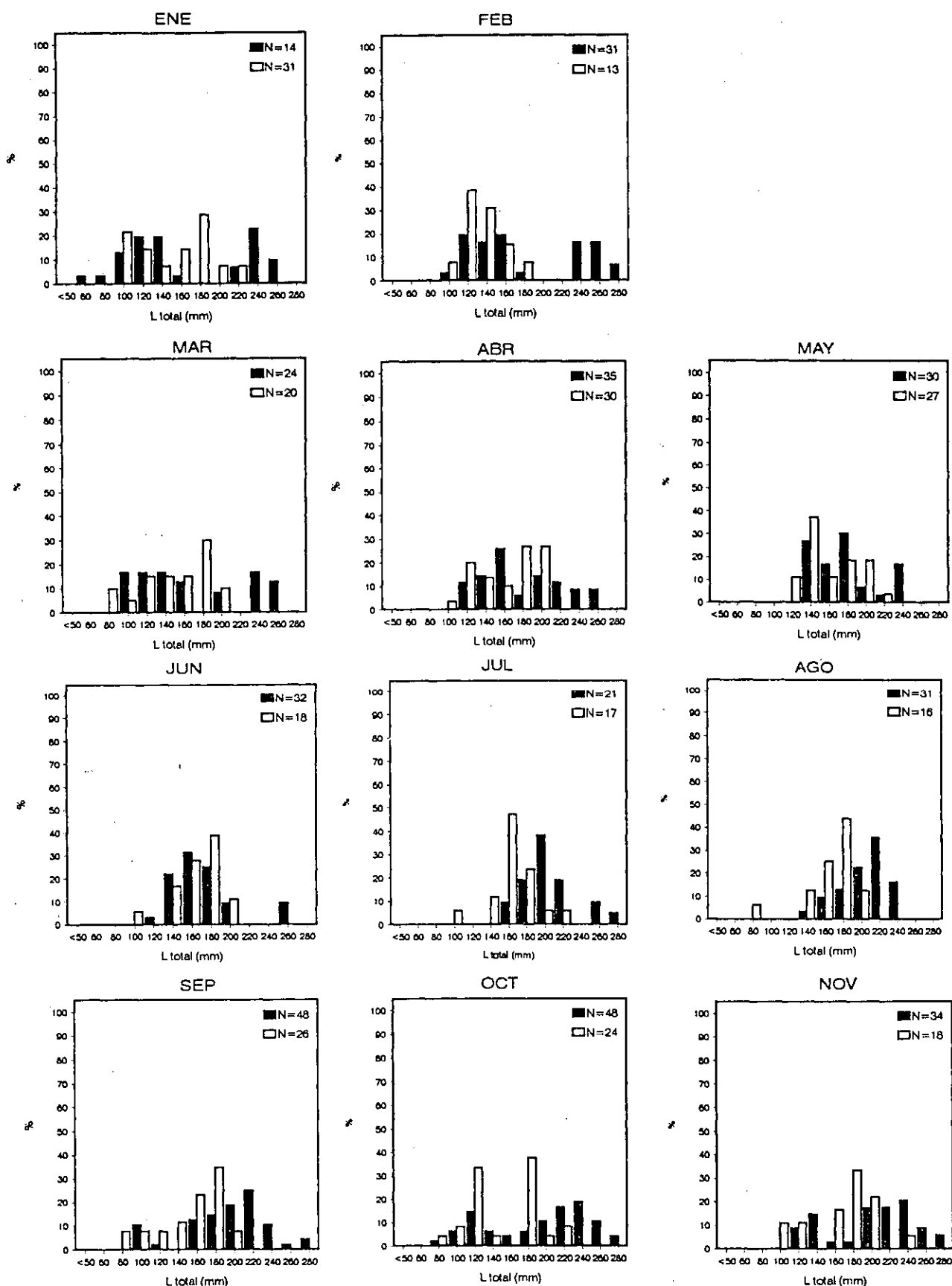


Figura 4.5. *Callionymus lyra*. Distribución de frecuencias de tallas para machos (negro) y hembras (blanco) en la estación B5 a lo largo de un ciclo anual.

No se observan grandes variaciones en la evolución de la talla media a lo largo de todo el ciclo anual en B5 (Fig. 4.6). Parecen existir dos grandes grupos, uno que comprende los meses de verano y otoño, constituido por individuos de tallas mayores (longitud total media = 185.7 mm; $dt=6.0$), y un segundo grupo formado por individuos más pequeños (longitud total media = 167.4 mm; $dt=4.8$) capturados en invierno y primavera. No obstante, teniendo en cuenta que las tallas medias son de 185.7 ($dt=6.0$) y 167.4 ($dt=4.8$) en el primer y segundo grupo respectivamente, una diferencia de 18.3 mm en la longitud total media de ambos grupos no es importante, sobre todo si tenemos en cuenta que el rango de variación de los individuos capturados es de 222 mm.

Si analizamos este hecho atendiendo a la estructura de la población en cada uno de estos meses en B5 (Fig. 4.5), vemos como la evolución mensual de la talla media no refleja la existencia de distribuciones distintas entre ambos grupos. Tanto a finales del verano, como en otoño e invierno aparecen individuos de tallas extremas, y tanto en primavera como en verano la población está constituida básicamente por individuos de tallas superiores a 140 mm. Parecen existir 2 modas en la población a partir de finales del verano y durante el invierno, que podrían ser debidas al reclutamiento de los individuos juveniles nacidos tras la reproducción de los meses de primavera y verano. Los test de Cochran y Barlett-Box realizados muestran la falta de homogeneidad de varianzas entre meses, tanto en datos no transformados, como a partir de la transformación logarítmica. Como consecuencia, se aplicó un test no paramétrico de Kruskal-Wallis, obteniéndose la existencia de diferencias significativas ($\chi^2=36.412$, $P<0.0001$) en la distribución de tallas de *C. lyra* entre meses.

4.1.4. CICLO REPRODUCTIVO

De todos los ejemplares de *Callionymus lyra* analizados en las tres estaciones y a lo largo de todo el ciclo anual no se han encontrado gónadas en los estados de maduración IV y V de las hembras descritos en la metodología. El volumen máximo ocupado por las gónadas en la cavidad celomática fue el correspondiente al 75% de las misma, y nunca se encontraron gónadas con los ovocitos recién expulsados. La existencia de migraciones reproductivas en esta especie hacia zonas más profundas de la costa gallega ya ha sido comentada

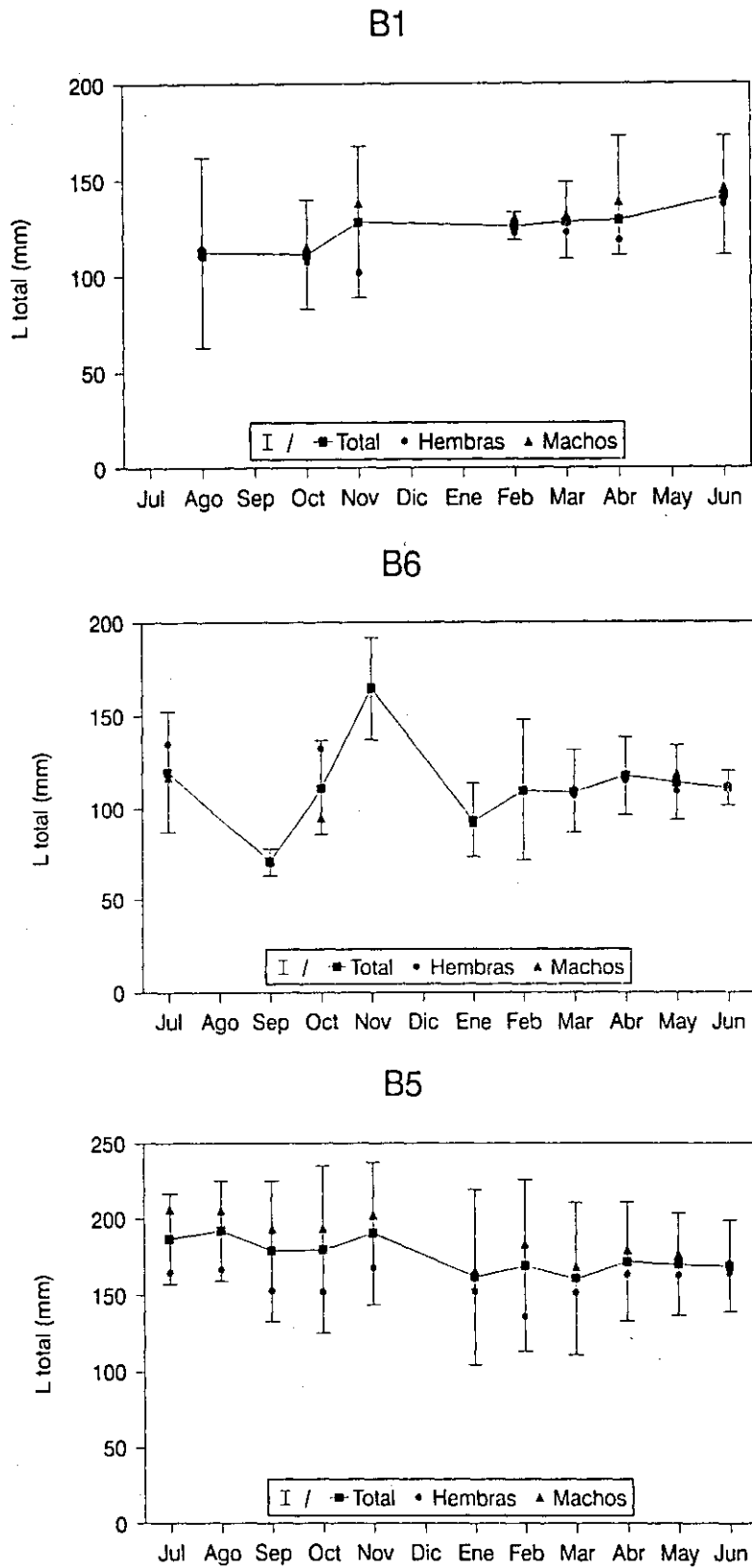


Figura 4.6. *Callionymus lyra*. Evolución de la talla media de los individuos analizados de a lo largo del año y en las diferentes estaciones de muestreo.

anteriormente (IGLESIAS, 1982), y los resultados obtenidos sobre la evolución de la madurez en los individuos examinados podrían estar relacionados con este hecho.

En la figura 4.7 se muestra la evolución de la madurez de los machos y hembras de *C.lyra*, tanto en lo que se refiere a los estados de madurez definidos previamente, como al índice gonadosomático calculado a partir del peso de las gónadas. Los datos corresponden únicamente a la estación B5, puesto que además de tener un número suficiente de individuos analizados a lo largo de todo el ciclo anual, es la más externa y, por tanto, la más indicada para una primera aproximación al estudio de la reproducción de esta especie en relación con las mencionadas migraciones. Dado que los cambios de volumen en las gónadas maculinas no son tan acusados como en las de las hembras, se han definido solamente dos estados de madurez, que equivaldrían a individuos maduros o madurando, e individuos no maduros, con las gónadas en reposo. Este seguimiento en los machos se ha hecho únicamente de un modo exploratorio, con el fin de analizar el sincronismo entre ambos sexos ante la reproducción.

A pesar de la carencia total de información sobre el ciclo reproductivo de esta especie, fue necesario establecer una talla mínima a partir de la cual se considera que los individuos son sexualmente maduros. La talla mínima establecida fue de 120 mm de longitud total, dado que se encontraron ejemplares de tallas similares con las gónadas madurando y esto, a su vez, nos permitió disponer de un número suficiente de datos para analizar la evolución de la madurez a lo largo de todo el ciclo anual.

Se observa un gran sincronismo en la evolución de los distintos estados de madurez, tanto en los machos como en las hembras. En el caso de las hembras, las gónadas se encuentran en el estado I en el 100% de los casos desde el mes de julio, hasta noviembre. A partir de este mes se produce un acusado descenso, que coincide con el aumento del porcentaje de hembras con gónadas en estado II. A partir del mes de enero, y coincidiendo con la disminución del porcentaje de gónadas en estado II, se produce el incremento de hembras con las gónadas en el estado más avanzado de desarrollo. Las hembras con las gónadas en este estado se encontraron solamente entre los meses de febrero y junio. En los machos, los valores más altos de individuos con gónadas maduras aparecen en invierno y primavera.

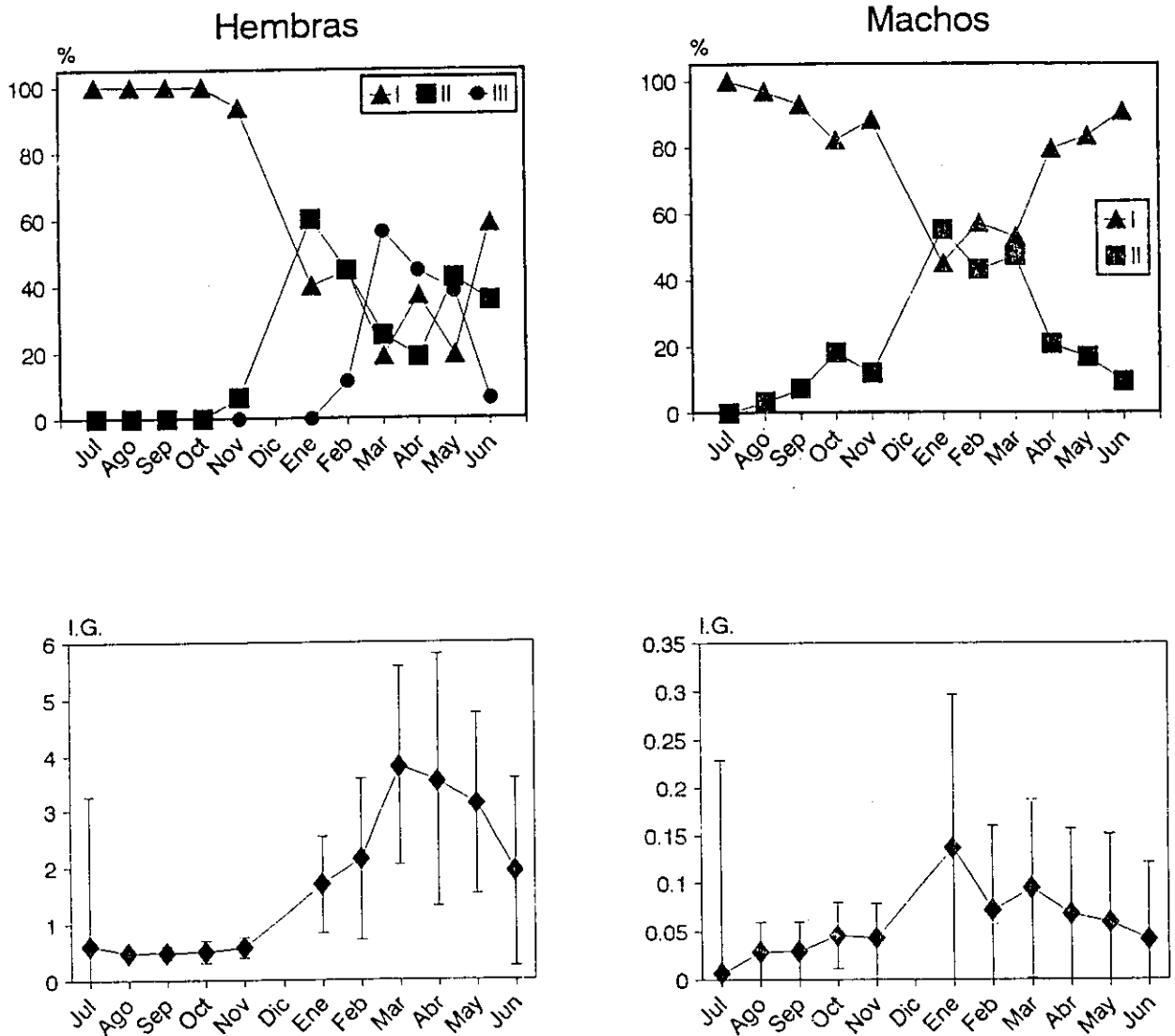


Figura 4.7. *Callionymus lyra*. Evolución de la madurez sexual para machos y hembras a lo largo de un ciclo anual. Se indica el porcentaje de individuos para cada uno de los estados de madurez en función de criterios cualitativos, así como el valor medio y desviación típica del índice gonado-somático (I.G.).

Los resultados obtenidos tras la aplicación del índice gonadosomático reflejan la misma evolución descrita anteriormente, con los valores más altos para las hembras en marzo, cuando se alcanza el valor medio máximo, abril y mayo. Los valores altos del índice gonadosomático de los machos coinciden también en los meses de marzo abril y mayo, aunque el máximo se produce en enero, siendo también elevado en febrero.

El valor medio del índice gonadosomático correspondiente a las gónadas de las hembras en estado III fue del 5.0% (dt=0.4) del peso corporal. Los valores medios de los

estados I y II fueron 0.72% (dt=0.4) y 3.20% (dt=0.7), respectivamente (Tabla 4.2). En los machos los porcentajes correspondientes fueron 0.03 (dt=0.016) para el estado I y 0.18 (dt=0.07) en el estado II de desarrollo gonadal. Los máximos valores del índice gonadosomático para los tres estados de madurez en hembras se obtuvieron en el mes de abril.

Tabla 4.2. *Callionymus lyra*. Evolución a lo largo de un ciclo anual de los valores medios (y desviación típica) del índice gonadosomático (I.G.) de machos y hembras para cada uno de los estados de madurez establecidos en base a criterios cualitativos. Se utilizan datos únicamente de la estación B5.

Hembras	1989					1990						Media
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Madurez												
I	—	0.476	0.502	0.573	0.576	0.794	1.184	0.378	1.608	0.425	0.739	0.723
	—	(0.079)	(0.102)	(0.107)	(0.113)	(0.156)	(0.110)	(0.010)	(1.803)	(0.105)	(0.332)	(0.389)
II	—	—	—	—	—	2.288	2.638	3.885	4.028	3.010	3.384	3.201
	—	—	—	—	—	(0.431)	(1.063)	(0.865)	(0.571)	(0.638)	(1.026)	(0.689)
III	—	—	—	—	—	—	—	4.876	5.390	4.617	—	4.961
	—	—	—	—	—	—	—	(0.430)	(0.812)	(0.470)	—	(0.393)
Machos												
Madurez												
I	0.075	0.025	0.023	0.034	0.033	0.032	0.021	0.017	0.032	0.020	0.016	0.030
	(0.043)	(0.026)	(0.017)	(0.022)	(0.022)	(0.031)	(0.011)	(0.012)	(0.052)	(0.010)	(0.006)	(0.016)
II	—	—	0.115	0.101	0.120	0.222	0.140	0.182	0.209	0.256	0.281	0.181
	—	—	(0.049)	(0.023)	(0.015)	(0.172)	(0.100)	(0.055)	(0.051)	(0.052)	(0.049)	(0.070)

4.2. COMPOSICION DE LA DIETA

4.2.1. Descripción de las presas

Dentro de los contenidos estomacales de *Callionymus lyra*, se han identificado un total de 150 componentes alimentarios distintos (Tabla 4.3), llegándose en más del 50% de los casos a nivel de especie o género. En la estación de batea situada en la zona medio-externa de la ría, B5, es donde se ha encontrado el mayor número de componentes alimentarios (124), aunque también el número de individuos analizados ha sido muy superior al de las otras estaciones, en relación con una mayor abundancia de la especie en esta zona. En la estación B6, localizada en una zona dedicada al cultivo en batea tanto de mejillón como de ostra, el número de componentes alimentarios determinado ha sido de 63, mientras que en la estación más interna, B1, en la que se analizó un mayor número de individuos que en la anterior, se encontraron 45 presas diferentes en los contenidos estomacales.

Teleósteos

El único ejemplar perteneciente a este grupo, se encontró en los contenidos estomacales de *C. lyra* en la estación B5. Apareció como restos piezas esqueléticas (vertebras, etc.), escamas y, en menor medida, algún fragmento de masa muscular, ya que son digeridos con mayor rapidez.

Crustáceos decápodos

Natantia: La mayor parte de las presas de este tipo aparecen bajo la forma de restos de caparazón prácticamente vacíos en su interior. Los fragmentos encontrados corresponden principalmente a la parte del cefalotórax y del telson, que en bastantes ocasiones fueron suficientes para llegar a identificar la especie en cuestión o, en su defecto, el género. Rara vez aparecieron ejemplares poco digeridos.

Se encontraron presas de este grupo en todas las estaciones y, dentro de las especies identificadas, las más abundantes fueron *Eualus occultus* (Lebour), que solamente apareció en B5, y *Crangon crangon* (L.), que se encontró en los contenidos de B5 y B6.

Tabla 4.3. *Callionymus lyra*. Relación de presas determinadas en los contenidos estomacales analizados. Se indica la frecuencia absoluta de aparición en los contenidos estomacales en las diferentes estaciones de muestreo.

Presa		B1	B5	B6
Teleósteos	Teleósteo indet.	---	1	---
Crustáceos				
Natantia	<i>Aithya nitescens</i>	---	---	1
	<i>Crangon crangon</i>	---	6	1
	<i>Eualus occultus</i>	---	7	---
	<i>Hyppolite varians</i>	1	---	---
	Natantia indet.	3	10	2
	<i>Pontocrates altamarinus</i>	---	---	1
	<i>Processa</i> spp.	---	1	---
Brachyura	<i>Atelecyclus rotundatus</i>	---	2	---
	Brachyura indet.	3	---	1
	<i>Inachus dorsettensis</i>	1	16	---
	<i>Liocarcinus arcuatus</i>	---	1	9
	<i>Liocarcinus depurator</i>	---	39	---
	Megalopa Brachyura	2	---	---
	<i>Pilumnus hirtellus</i>	---	1	---
	Portunidae indet.	---	1	1
Anomura	Megalopa de <i>Pisidia longicornis</i>	12	102	2
	<i>Pisidia longicornis</i>	31	444	2
Anfipodos	<i>Ampelisca</i> spp.	11	12	7
	<i>Ampelisca tenuicornis</i>	---	1	---
	<i>Aora typica</i>	---	1	---
	Aoridae indet.	1	---	1
	<i>Apherusa jurinei</i>	---	2	---
	<i>Corophium</i> spp.	3	3	1
	<i>Euryteus maculatus</i>	---	3	---
	Gammaridea indet.	24	147	12
	<i>Jassa falcata</i>	9	36	2
	<i>Lembo websteri</i>	---	7	---
	<i>Leucothoe spinicarpa</i>	---	---	1
	<i>Leucothoe</i> spp.	---	---	1
	<i>Microdeutopus</i> spp.	2	---	---
	<i>Caprella acutifrons</i>	---	4	---
	<i>Caprella aequilibrata</i>	13	12	1
	<i>Caprella linearis</i>	5	15	---
	<i>Caprella</i> spp.	---	6	---
	Caprellidae indet.	9	44	3
	<i>Pariambus typicus</i>	2	---	3
	<i>Pseudoprotella phasma</i>	5	190	12
	<i>Pthisica marina</i>	7	10	4
Otros crustáceos	<i>Apseudes latreillei</i>	3	---	12
	Copepoda indet.	---	1	1
	Crustacea indet.	---	4	---
	Cumacea indet.	1	6	23
	<i>Cymodoce</i> spp.	---	1	---
	Decapoda indet.	---	---	1
	<i>Elminius modestus</i>	2	---	---
	Harpacticoides indet.	2	---	---
	Huevos de crustáceo	---	---	---
	Megalopa	---	20	---
	Misidacea indet.	---	2	---
	<i>Nebalia bipes</i>	---	9	---
	Osiracoda indet.	---	---	2
	Zoea	---	9	---
Moluscos				
Bivalvos	<i>Abra alba</i>	---	2	---
	Bivalvia indet.	2	49	9
	Cardiacea indet.	---	1	---
	<i>Corbula gibba</i>	---	1	---
	<i>Musculus</i> spp.	4	2	18
	<i>Myssella bidentata</i>	2	1	11
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	19	166	8
	Pectinidae indet.	---	1	---
	<i>Thyasira flexuosa</i>	---	5	---
Gasterópodos	<i>Calyptrea chinensis</i>	---	---	13
	Gastropoda indet.	3	14	2
	<i>Nassa</i> spp.	---	1	---
	<i>Odostomia</i> spp.	---	1	---
	Opisthobranchia indet.	---	---	1
	Puesta de <i>Nassa</i> spp.	---	6	---
	Puesta gasterópodo	---	1	---
Cefalópodos	Decapoda indet.	1	---	---

Tabla 4.3. (Continuación).

	Presa	B1	B5	B6
Equinodermos				
Ophiuroideos	<i>Amphiphotis squamata</i>	---	26	1
	<i>Amphiura chiajei</i>	3	58	11
	<i>Amphiura filiformis</i>	---	2	1
	<i>Amphiura spp.</i>	---	6	1
	<i>Ophiothrix fragilis</i>	---	1	---
	<i>Ophiura albida</i>	---	4	1
	<i>Ophiura spp.</i>	---	2	---
	<i>Ophiura texturata</i>	---	6	---
	Ophiuroidea indet.	4	36	11
Equinoideos	Echinoidea indet.	---	4	---
	<i>Psammochinus miliaris</i>	---	25	---
Holothuroideos	<i>Aslia lefevrei</i>	---	1	---
	Holothuroidea indet.	---	1	---
Crinoideo	<i>Antedon bifida</i>	---	---	1
Poliquetos				
Nereidae	Nereidae indet.	---	39	1
	<i>Nereis spp.</i>	---	9	---
	<i>Platynereis dumerilii</i>	---	1	---
	<i>Platynereis spp.</i>	---	2	---
Glyceridae	<i>Glycera convoluta</i>	---	7	---
	<i>Glycera spp.</i>	---	16	---
	<i>Glycera unicornis</i>	---	1	---
	Glyceridae indet.	---	1	---
Capitellidae	Capitellidae indet.	7	214	8
Cirratulidae	<i>Audouinia tentaculata</i>	---	5	3
	<i>Cauleriella spp.</i>	---	12	---
	<i>Chaetozone setosa</i>	---	1	1
	Cirratulidae indet.	2	20	1
Polynoidae	<i>Harmothoe impar</i>	---	1	---
	<i>Harmothoe spp.</i>	---	21	1
	<i>Lepidonotus clava</i>	---	14	---
	Polynoidae indet.	---	2	---
	<i>Sthenalis boa</i>	---	1	---
	<i>Sthenelais spp.</i>	---	3	---
Nephtyidae	<i>Nephtys spp.</i>	---	1	---
Ampharetidae	<i>Ampharete acutifrons</i>	70	93	13
	Ampharetidae indet.	10	107	3
	<i>Melinna palmata</i>	2	42	---
Spionidae	<i>Prionospio spp.</i>	---	14	---
	Spionidae indet.	---	5	---
Phyllodocidae	<i>Eulalia viridis</i>	---	2	---
	<i>Phyllodoce mucosa</i>	1	1	---
	<i>Phyllodoce spp.</i>	---	1	---
	Phyllodocidae indet.	---	5	---
Pectinariidae	<i>Pectinaria koreni</i>	---	1	1
	Pectinariidae indet.	---	18	1
Terebellidae	Terebellidae indet.	---	22	---
Amphictenidae	Amphictenidae indet.	---	1	---
Syllidae	Syllidae indet.	---	4	---
	<i>Syllidia armata</i>	---	1	---
Sygallionidae	Sygallionidae indet.	---	1	---
Maldanidae	<i>Euclimene oerstedii</i>	---	---	12
	Maldanidae indet.	---	7	8
Lumbrineridae	<i>Lumbrineris impatiens</i>	---	1	1
Arenicolidae	<i>Arenicola spp.</i>	---	3	---
	Arenicolidae indet.	1	4	---
Paraonidae	<i>Paradoneis lyra</i>	---	11	---
Sabellidae	<i>Sabella pavonina</i>	---	---	2
	Sabellidae indet.	---	1	---
Dorvilleidae	<i>Ophryothrocha labronici</i>	8	2	---
	Dorvilleidae indet.	---	1	---
Eunicidae	Eunicidae indet.	---	1	---
Onuphidae	Onuphidae indet.	---	---	1
Chloraemidae	<i>Brada spp.</i>	---	---	7
	Poliqueto errante	1	30	4
	Poliqueto tubícola	2	11	2
Algas				
Clorophyta	<i>Enteromorpha spp.</i>	---	---	1
Phaeophyta	Phaeophyta indet.	---	3	---
Rhodophyta	<i>Ceramium rubrum</i>	---	1	---
	<i>Polysiphonia spp.</i>	---	2	---
Fanerógamas	<i>Zostera nana</i>	2	11	13
	<i>Zostera spp.</i>	---	---	1
Otros				
	Araña	1	1	---
	Larva Diptera	---	1	2
	Nematoda indet.	---	5	13
	Picnogónido indet.	---	1	---
	Platelminto	---	1	---
	Resto animal indeterminado	1	4	---
	Sedimento	---	11	---
	Sipuncúlido	---	3	---
	Turbelario	4	49	---

Brachyura: Los ejemplares de este grupo aparecen bajo formas muy diversas. En buena parte de las ocasiones se conserva la forma del cefalotórax, pudiendo variar la consistencia del mismo. En ocasiones, se encontraron únicamente restos de las quelas u otros apéndices, así como restos del abdomen, o una masa informe correspondiente a la porción quitinosa del caparazón tras haber sido reabsorbidos el resto de los componentes.

Se han encontrado en todas las estaciones, aunque la especie más frecuente, *Liocarcinus depurator* (L.), solamente apareció en B5. Otra especie importante dentro de este grupo fue *Inachus dorsettensis* (Pennant) que se encontró en los contenidos de B1 y B5, así como *Liocarcinus arcuatus* (Leach) que solamente apareció en B6.

Anomura: Los anomuros encontrados en los contenidos estomacales de *C. lyra* corresponden a una sola especie, *Pisidia longicornis* (L.), que aparece tanto como adultos como a nivel de megalopas. Aparecen bajo las mismas formas descritas para los braquiuros, aunque en el caso de las megalopas, normalmente se presentan en un estado de digestión más avanzado y en mayor número, de manera que en muchas ocasiones se recurrió a la semisuma del número de ojos para conocer la cantidad de ejemplares ingeridos.

P. longicornis, es la especie más abundante en la epifauna de las bateas, y es también el principal componente de la dieta de *C. lyra*. Aparece en todas las estaciones, tanto a nivel adulto como de magalopa.

Crustáceos no decápodos

Este grupo de presas está claramente dominado por los anfípodos, tanto Gammaridea como Caprellidae, que aparecen en todas las estaciones. En ambos casos, es frecuente que aparezcan como restos que conservan la forma corporal y algunos apéndices, pero internamente bastante digeridos. Normalmente aparecen enteros dado que en su mayor parte se trata de individuos de pequeño tamaño relativo, sobre todo en lo que se refiere a los Gammaridea. La identificación de estos últimos normalmente es bastante difícil, dado que es frecuente que pierdan apéndices importantes para su identificación, como los gnatópodos, antenas y anténulas, así como el telson. En los caprellidos, el número de especies consumidas

es menor, y las especies más frecuentes son más fáciles de identificar, ya que suelen perder con menos facilidad los gnatópodos, más robustos que en los Gammaridea, y algunas especies presentan diversas características en su cuerpo que las hacen más fáciles de identificar. La especie más frecuente fue *Pseudoprotella phasma* (Montagu) y son también importantes los representantes del género *Caprella* y, dentro de los Gammaridea, *Jassa falcata* (Montagu), siendo todos ellos componentes importantes de la comunidad epifaunal de las cuerdas de las bateas.

El resto de los componentes de este grupo son, en general, componentes pertenecientes a diversas categorías taxonómicas de tamaño más pequeño, y poco importantes en la dieta de *C. lyra*. Únicamente se podría destacar el caso de los cumáceos y el tanaidáceo *Apseudes latreillei*, que son presas con una notable importancia relativa en B6, donde aparecen casi exclusivamente.

Moluscos

Los componentes de este grupo pertenecen en su inmensa mayoría a la clase de los bivalvos, siendo mucho menos importantes los gasterópodos, y apareciendo en una sola ocasión restos de cafalópodos.

Moluscos bivalvos: Son siempre individuos de pequeño tamaño, que en la mayoría de los casos corresponden a formas juveniles. En la mayor parte de las ocasiones se han encontrado ejemplares que mantienen su morfología, aunque con un grado de consistencia variable en las valvas, que disminuye cuanto menor es el tamaño del individuo. Los ejemplares de mayor tamaño aparecen normalmente poco digeridos, aunque esto no sucede siempre en el caso del mejillón *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, que muchas veces se encontró fragmentado. El mejillón fue el bivalvo más consumido por *Callionymus lyra*, encontrándose en los contenidos de todas las estaciones. Individuos del género *Musculus*, y la especie *Mysella bidentata* (Montagu) destacan dentro de los contenidos en la estación B6, donde presentan una elevada importancia relativa. La identificación de las especies de bivalvos se realizó en la mayor parte de los casos a partir de su morfología externa, y solamente en casos puntuales se recurrió a la charnela (la observación de la impresión paleal fue siempre extraordinariamente

difícil).

Moluscos gasterópodos: Son en su mayor parte individuos juveniles de tamaño muy pequeño en los que resultó imposible su identificación. Dentro de los adultos encontrados, destaca la especie *Calyptrea chinensis* (L.), por su abundancia relativa en la estación B6, donde apareció de forma exclusiva.

Equinodermos

Este grupo está constituido fundamentalmente por ofiuroideos. En menor medida aparecen equinoideos y, sobre todo, holoturoideos, que aparecieron en dos ocasiones, y crinoideos, que únicamente apareció en un contenido. Los únicos representantes identificados dentro de estos dos últimos grupos fueron *Aslia lefevrei* (Barrois) y *Antedon bifida* (Pennant), respectivamente. La identificación de los holoturoideos se realizó en base a las espículas, y el crinoideo apareció entero en el tubo digestivo de *Callionymus lyra*.

Ofiuroideos: Dentro de los contenidos aparecen normalmente restos de los brazos, y en menor frecuencia también el disco central. Se han encontrado en su mayor parte en los contenidos de la estación B5, y corresponden en su mayor parte a dos especies *Amphiura chiajei* Forbes, y *Amphipholis squamata* (Delle chiaje). Su identificación se ha basado fundamentalmente en la disposición y morfología de las placas de los brazos, número y forma de sus espinas, y en la disposición y forma de las placas del disco, así como en la morfología del mismo.

Equinoideos: Se trata de individuos de pequeño tamaño que aparecieron como fragmentos de las placas corporales, y en alguna ocasión se encontró también la Linterna de Aristóteles. Aparecieron únicamente en la estación B5, y están constituidos fundamentalmente por la especie *Psammechinus miliaris* (Gmelin).

Poliquetos

Los poliquetos son, junto con los crustáceos, los componentes fundamentales de la dieta de *Callionymus lyra*. Normalmente son ingeridos enteros y se encuentran en los estómagos en

estados de digestión avanzados, lo cual dificulta su identificación. Esto se agudiza aún más cuando los individuos son de pequeño tamaño, lo cual es frecuente en la dieta de esta especie. No obstante, en la gran mayoría de los casos ha sido posible su identificación, cuando menos a nivel de familia. Para ello se ha recurrido fundamentalmente, y al margen de particularidades anatómicas de las distintas familias y/o especies, a la observación de las sedas y ganchos corporales, y de las mandíbulas en el caso de los poliquetos errantes.

Es, con los crustáceos, el grupo más diverso de la dieta de *C. lyra*, habiéndose determinado 23 familias diferentes. Aparecen en los contenidos de todas las estaciones, y destacan las familias Capitellidae y Ampharetidae y, dentro de ésta última, *Ampharete acutifrons* Grube, muy importante en las tres estaciones.

Vegetales

Dentro de este grupo se incluyen las algas y fanerógamas marinas, que aparecen siempre fragmentadas en los contenidos. Son muy poco abundantes en la dieta de esta especie y únicamente destaca la especie *Zostera nana* Hornem, que aparece en las tres estaciones.

Otras presas animales

Dentro de este grupo se incluye un conjunto muy diverso de componentes que son en general muy poco importantes en la dieta de *C. lyra*, salvo en el caso de los Turbelarios, que aparecen fundamentalmente en la estación B5.

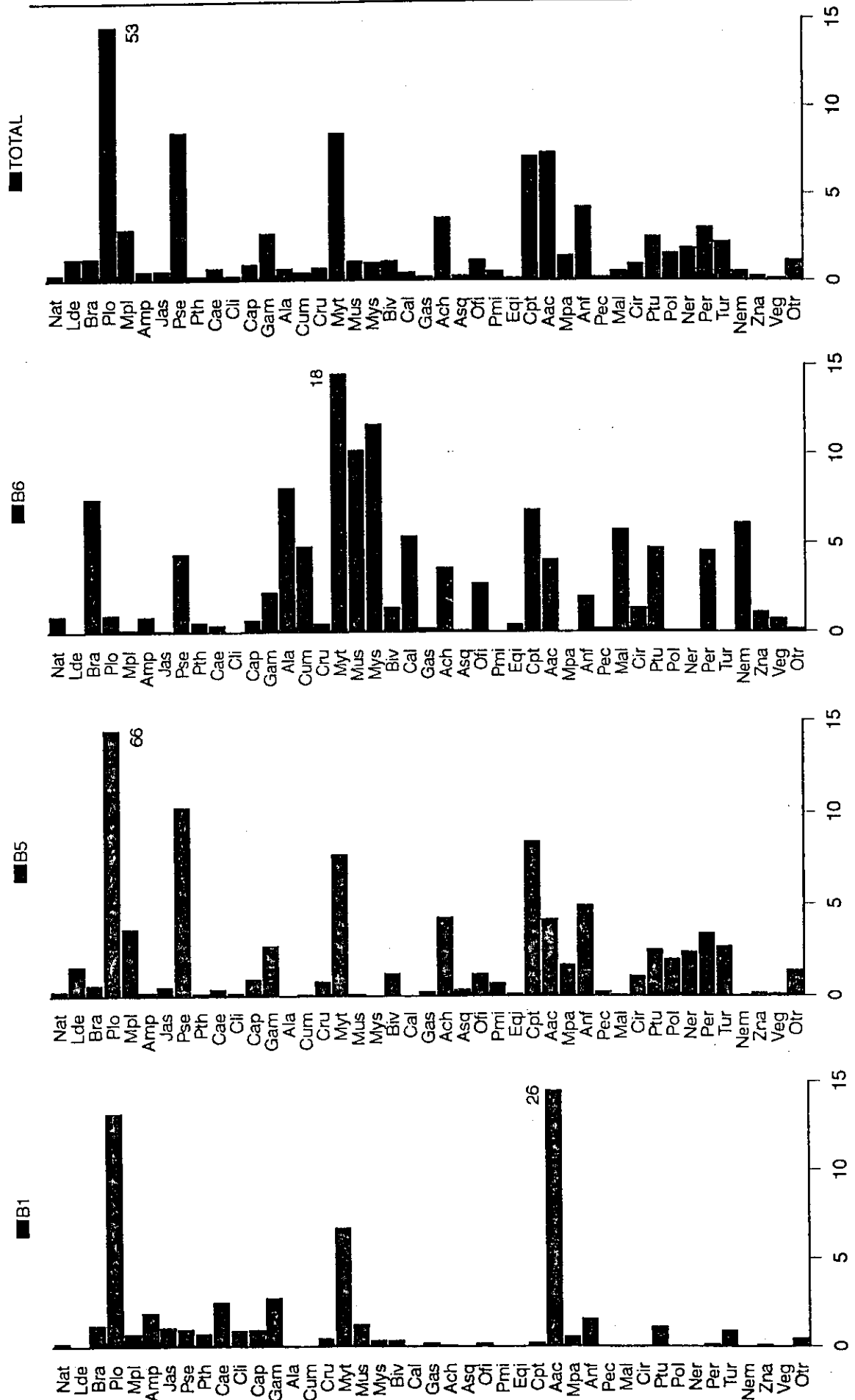
4.2.2. Composición cuantitativa de la dieta en las distintas estaciones

El conjunto de todos los componentes alimentarios encontrados en los contenidos estomacales de *Callionymus lyra* ha sido agrupado en 43 categorías de presas (Tabla 4.4, Fig. 4.8) para su posterior análisis. El nivel de agrupación ha sido variable (especie, familia o superior), y ha sido realizado atendiendo a las características morfológicas y biológicas de las presas, así como a su importancia cuantitativa en la dieta, tanto en lo que se refiere a frecuencia de aparición como a la importancia relativa de las mismas.

Tabla 4.4. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta en las diferentes estaciones de muestreo utilizando los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición. (Se indican los códigos que identifican a los diferentes componentes alimentarios).

		B1			B5			B6			TOTAL		
		PSC	Puntos	Frec.	PSC	Puntos	Frec.	PSC	Puntos	Frec.	PSC	Puntos	Frec.
Ejemplares analizados		115			616			69			800		
Ejemplares con alimento		106			571			61			738		
Natantia	Nat	0.2	0.2	3.8	0.3	0.3	4.2	0.9	0.6	8.2	0.3	0.3	4.5
<i>Liocarcinus depurator</i>	Lde	—	—	—	1.6	1.5	6.8	—	—	—	1.3	1.2	5.3
Otros Braquiuros	Bra	1.2	1.5	3.8	0.6	0.8	3.5	7.5	7.2	18.0	1.3	1.5	4.7
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	13.3	14.1	27.4	65.9	41.7	77.8	1.0	1.6	3.3	53.0	34.4	64.4
<i>Megalopas</i> de <i>Pisidia</i>	Mpl	0.7	2.9	11.3	3.6	2.2	18.0	0.1	0.1	3.3	2.9	2.1	15.9
<i>Ampelisca</i> spp.	Amp	1.9	3.6	10.4	0.2	0.1	2.3	0.9	0.9	11.5	0.5	0.7	4.2
<i>Jassa falcata</i>	Jas	1.1	1.6	7.5	0.5	0.5	6.3	0.1	0.0	3.3	0.6	0.6	6.2
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	1.0	1.6	4.7	10.3	6.6	33.3	4.4	4.6	18.0	8.5	5.7	27.9
<i>Pthisica marina</i>	Pth	0.7	1.2	6.6	0.2	0.1	1.8	0.6	0.5	6.6	0.3	0.3	2.8
<i>Caprella aequilibra</i>	Cae	2.5	3.0	11.3	0.4	0.2	2.1	0.4	0.4	1.6	0.7	0.6	3.4
<i>Caprella linearis</i>	Cli	0.9	1.6	4.7	0.2	0.1	2.6	—	—	—	0.3	0.3	2.7
Otros caprélidos	Cap	1.0	1.8	10.4	0.9	0.6	9.3	0.7	0.7	9.8	0.9	0.8	9.5
Otros Gammaridea	Gam	2.7	5.5	25.5	2.7	2.4	27.8	2.2	3.1	26.2	2.7	2.9	27.4
<i>Apseudes latreillei</i>	Ala	0.0	0.0	2.8	—	—	—	8.1	6.2	19.7	0.7	0.5	2.0
Cumaceo	Cum	0.0	0.0	0.9	0.1	0.0	1.1	4.8	5.3	36.1	0.5	0.5	3.9
Otros crustáceos	Cru	0.5	1.0	5.7	0.8	0.7	7.9	0.5	0.4	6.6	0.7	0.7	7.5
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Myt	6.7	6.7	17.0	7.7	4.2	29.1	18.1	5.6	13.1	8.4	4.7	26.0
<i>Musculus</i> sp.	Mus	1.2	1.4	3.8	0.1	0.1	0.4	10.2	7.5	29.5	1.1	0.9	3.3
<i>Myseida bidentata</i>	Mys	0.4	0.5	1.9	0.0	0.0	0.2	11.7	4.2	18.0	1.0	0.4	1.9
Otros bivalvos	Biv	0.3	0.4	1.9	1.2	0.9	10.2	1.4	1.8	14.8	1.1	0.9	9.3
<i>Calyptaea chinensis</i>	Cal	—	—	—	—	—	—	5.4	3.1	19.7	0.4	0.3	1.6
Otros gasterópodos	Gas	0.2	0.1	2.8	0.2	0.2	4.0	0.2	0.3	3.3	0.2	0.2	3.8
<i>Amphiura chiajei</i>	Ach	0.1	0.5	2.8	4.3	3.2	10.2	3.6	3.4	18.0	3.6	2.8	9.8
<i>Amphipholis squamata</i>	Asq	—	—	—	0.4	0.4	4.6	0.1	0.1	1.6	0.3	0.3	3.7
Otros ofiuroides	Ofi	0.2	0.5	3.8	1.2	1.2	10.0	2.7	3.2	19.7	1.2	1.3	9.9
<i>Psammechinus miliaris</i>	Pmi	—	—	—	0.7	0.5	4.4	—	—	—	0.5	0.4	3.4
Otros equinodermos	Eqi	—	—	—	0.1	0.1	1.1	0.4	0.3	1.6	0.1	0.1	0.9
Capitellidae	Cpt	0.2	0.5	6.6	8.4	8.1	37.5	6.8	6.0	13.1	7.1	6.8	31.0
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	26.3	40.4	64.2	4.1	4.2	16.3	4.0	4.0	21.3	7.3	9.3	23.6
<i>Melinna palmata</i>	Mpa	0.6	0.9	1.9	1.7	2.0	7.4	—	—	—	1.4	1.7	6.0
Anfaretidae	Anf	1.6	3.8	9.4	4.9	4.0	18.7	1.9	2.4	4.9	4.2	3.9	16.3
Pectinariae	Pec	—	—	—	0.2	0.3	3.3	0.2	0.1	3.3	0.2	0.2	2.8
Maldanidae	Mal	—	—	—	0.1	0.1	1.2	5.7	8.3	32.8	0.5	0.8	3.7
Cirratulidae	Cir	0.0	0.1	1.9	1.1	0.9	6.5	1.3	1.3	8.2	0.9	0.8	6.0
Poliqueto tubicola	Ptu	1.1	2.0	10.4	2.5	2.5	12.6	4.7	4.2	16.4	2.5	2.6	12.6
Polynoidae	Pol	—	—	—	2.0	1.5	6.3	0.1	0.1	1.6	1.6	1.2	5.0
Nereidae	Ner	—	—	—	2.4	1.5	8.9	0.1	0.1	1.6	1.8	1.1	7.0
Poliqueto errante	Per	0.1	0.1	1.9	3.4	2.4	12.6	4.5	3.7	9.8	3.0	2.2	10.8
Turbelario	Tur	0.9	1.7	3.8	2.7	2.6	8.6	—	—	—	2.2	2.2	7.2
Nematodo	Nem	—	—	—	0.0	0.0	0.9	6.1	7.2	21.3	0.5	0.6	2.4
<i>Zostera nana</i>	Zna	0.1	0.1	2.8	0.2	0.1	1.9	1.1	1.0	23.0	0.3	0.2	3.8
Otros vegetales	Veg	—	—	—	0.1	0.2	1.1	0.7	0.2	1.6	0.2	0.2	0.9
Otros	Otr	0.5	0.5	0.9	1.4	0.9	3.9	0.2	0.2	3.3	1.2	0.8	3.4

En general, los crustáceos, poliquetos, bivalvos y ofiuroides constituyen la mayor parte de la dieta en el conjunto de las estaciones, constituyendo en torno al 95 % de la misma. El pequeño anomuro *Pisidia longicornis* es la presa más importante de la dieta de *C. lyra* en el conjunto de todas las estaciones, tanto en PSC, como en porcentaje de puntos o frecuencia de aparición (53% PSC; 34.4% puntos; 64.4% presencias) (Tabla 4.4, Fig. 4.8). No obstante, existe una alta variabilidad en la importancia relativa de las presas en función del hábitat, ya que mientras en la estación B5 domina claramente *P. longicornis*, en la estación de batea interna B1, si bien es también importante, la dieta está dominada por *Ampharete acutifrons*. En B6, la importancia relativa de las distintas presas está mucho más repartida que

Figura 4.8. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta (en PSC) en las diferentes estaciones de muestreo y para el conjunto de estaciones.

en las otras dos estaciones, alcanzando los valores más altos distintas especies de bivalvos, como el mejillón *Mytilus galloprovincialis*, *Myrella bidentata* y las especies del género *Musculus*.

Crustáceos. Dentro de los crustáceos, las presas más abundantes son la ya mencionada *P. longicornis* y el caprélido *Pseudoprotella phasma* (8.5% PSC; 27.9% presencias, en el conjunto de las estaciones y presas), que mantienen valores relativos elevados (PSC, puntos y frecuencia de aparición) en las tres estaciones (Tabla 4.4, Fig. 4.8), aunque son significativamente más abundantes en B5 (ANOVA y test de Tukey, $P < 0.001$) (Tabla 4.5). La importancia de *P. longicornis* es bastante menor en la estación B6, donde dominan los braquiuros, debido a la gran abundancia de *Liocarcinus arcuatus*. Los valores encontrados en este grupo son significativamente más altos en esta estación (ANOVA y test de Tukey, $P < 0.001$). En esta estación, *P. phasma* es también más importante que *P. longicornis*. Otro caprélido, *Caprella linearis*, presenta una alta importancia relativa en la estación B1, y es significativamente más abundante que en el resto de las estaciones (ANOVA y test de Tukey, $P < 0.001$). El grupo de los Gammaridea es también importante en las tres estaciones, y dentro de éstos, las especies del género *Ampelisca* destacan en la estación B1.

Dentro de la estación B6, además del mencionado *L. arcuatus*, son presas importantes el Tanaidáceo *Apseudes latreillei*, que alcanza los valores más elevados dentro de los crustáceos en esta estación (8.1% PSC; 19.7% presencias), y los cumáceos (Fig. 4.8). Ambas presas presentan una importancia relativa prácticamente nula en B1 y B5. Los resultados obtenidos mediante el ANOVA y el test de Tukey ($P < 0.001$) realizados confirman estos resultados. Las megalopas de *Pisidia*, que en el conjunto de las estaciones constituyen la cuarta presa más importante dentro de los crustáceos, son importantes fundamentalmente en la dieta de la estación B5.

Poliquetos. Los poliquetos presentes en los contenidos estomacales de *Callionymus lyra* pertenecen fundamentalmente a las familias Ampharetidae (11.5% PSC; >23.6% presencias) y Capitellidae (7.1% PSC; 31.0% presencias) (Tabla 4.4, Fig. 4.8). Dentro de este grupo, dominan los poliquetos de vida sedentaria frente a los poliquetos errantes en todas las estaciones, y están constituidos por un mayor número de familias. Dentro de la familia

Tabla 4.5. *Callionymus lyra*. Análisis de la varianza del consumo de diferentes presas ($\log_e(\text{PSC} + 0.001)$) entre estaciones (gl1=2, gl2=736). Se indican los resultados de las comparaciones *a posteriori* dos a dos mediante el test de Tukey (los grupos subrayados no presentan diferencias significativas entre sí, $P > 0.05$).

Presa	F(2,736)	P	Test de Tukey		
Natantia	1.362	0.2569			
<i>Liocarcinus depurator</i>	5.964	0.0027	B1	B6	B5
Otros Braquiuros	17.803	0.0000	B1	B5	B6
<i>Pisidia longicornis</i>	140.793	0.0000	B1	B5	B6
Megalopas de <i>Pisidia</i>	6.122	0.0023	B6	B1	B5
<i>Ampelisca spp.</i>	12.741	0.0000	B1	B6	B5
<i>Jassa falcata</i>	1.630	0.0313	B1	B5	B6
<i>Pseudoprotella phasma</i>	19.805	0.0000	B6	B1	B5
<i>Pthisica marina</i>	5.556	0.0040	B5	B6	B1
<i>Caprella aequilibra</i>	11.953	0.0000	B6	B5	B1
<i>Caprella linearis</i>	2.754	0.6440			
Otros caprélidos	0.213	0.8082			
Otros Gammaridea	0.110	0.8958			
<i>Apseudes latreillei</i>	69.104	0.0000	B1	B5	B6
Cumaceo	129.762	0.0000	B1	B5	B6
Otros crustáceos	0.218	0.8043			
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	4.312	0.1370			
<i>Musculus sp.</i>	86.773	0.0000	B1	B5	B6
<i>Mysella bidentata</i>	57.809	0.0000	B1	B5	B6
Otros bivalvos	4.271	0.0143	B1	B5	B6
<i>Calyptrea chinensis</i>	77.555	0.0000	B1	B5	B6
Otros gasterópodos	0.091	0.9133			
<i>Amphiura chiajei</i>	5.233	0.0055	B1	B5	B6
<i>Amphipholis squamata</i>	2.969	0.0520			
Otros ofiuroideos	7.143	0.0008	B1	B5	B6
<i>Psammechinus miliaris</i>	3.519	0.0301			
Otros equinodermos	0.784	0.4571			
Capitellidae	25.150	0.0000	B5	B1	B6
<i>Ampharete acutifrons</i>	75.174	0.0000	B1	B5	B6
<i>Melinna palmata</i>	4.235	0.1480			
Anfaretidae	5.637	0.0037	B1	B6	B5
Pectinaridae	1.711	0.1814			
Maldanidae	122.165	0.0000	B1	B5	B6
Cirratulidae	2.748	0.0647			
Poliqueto tubícola	1.846	0.1586			
Polynoidae	4.574	0.0106	B1	B6	B5
Nereidae	6.705	0.0130	B1	B6	B5
Poliqueto errante	5.267	0.0054	B1	B6	B5
Turbelario	3.764	0.0236	B6	B1	B5
Nematodo	59.846	0.0000	B6	B1	B5
<i>Zostera nana</i>	29.731	0.0000	B6	B1	B5
Otros vegetales	0.090	0.4069			
Otros	1.050	0.3506			

Ampharetidae, destaca la abundancia de *Ampharete acutifrons*, que constituye la presa más abundante del conjunto de los poliquetos en PSC (7.3%) con respecto a la totalidad de las estaciones. y es significativamente más abundantes en la estación de batea interna, B1 (26.3% PSC; 64.2% presencias) (ANOVA y test de Tukey, $P < 0.001$) (Tabla 4.5). En las estaciones de la zona medio-externa de la ría, B5 y B6, dominan los capitélidos (8.4% PSC y 6.8% PSC, respectivamente), aunque en B6 es más frecuente *Ampharete acutifrons* (21.3% frente al 13.1% de los capitélidos), y el dominio en PSC de los capitélidos se debe probablemente al mayor tamaño de los ejemplares ingeridos.

Los maldánidos, que no aparecen en B1, y prácticamente tampoco en B5, son significativamente más abundantes en B6 (ANOVA y test de Tukey, $P < 0.001$), donde son los poliquetos con una mayor frecuencia de aparición (32.8%), y alcanzan los valores de PSC más elevados (5.7%) después de los capitélidos y *Ampharete acutifrons*. En lo que se refiere a los poliquetos errantes, únicamente destacan los Polynoidae y Nereidae en B5, y en general, son más importantes en la dieta de *Callionymus lyra* en las estaciones de bateas de la zona medio-externa de la ría, B5 y B6. Tanto el grupo poliquetos errantes, como poliquetos tubícolas corresponden a individuos muy digeridos que no fueron determinados, y son especialmente abundantes en la estación B6.

Moluscos. El aporte de los moluscos a la dieta de *C. lyra* se basa fundamentalmente en el consumo de bivalvos. Dentro de éstos destaca el mejillón *M. galloprovincialis*, tanto globalmente (8.4% PSC; 26.0% presencias) como en cada estación, especialmente en B6, donde constituye el componente más importante de la dieta en PSC (18.1%) (Tabla 4.4, Fig. 4.8). No obstante, no se han apreciado diferencias significativas en su consumo entre las tres estaciones (ANOVA y test de Tukey, $P > 0.05$). *Mysella bidentata* y *Musculus* sp., si bien no son componentes importantes de la dieta de *C. lyra*, sobresalen por su abundancia en los contenidos de B6 (11.7% y 10.2% PSC; 18.0% y 29.5% presencias, respectivamente), donde constituyen las presas más importantes después del mejillón. Ambas son significativamente más abundantes en esta estación que en B1 y B5 (ANOVA y test de Tukey, $P < 0.001$). El grupo otros bivalvos está constituido por individuos que no se pudieron identificar dado su estado de digestión y/o fragmentación, que aparecieron fundamentalmente en B5 y B6.

Dentro de los gasterópodos, muy poco importantes en la dieta, únicamente se han encontrado diferencias significativas (ANOVA y test de Tukey, $P < 0.001$) en el consumo de la especie *Callyptrea chinensis*, ya que aparece únicamente en B6, donde constituye un componente importante de la dieta de *C. lyra* (5.4% PSC; 19.7% presencias). En el grupo de otros gasterópodos se incluyen individuos no identificados, correspondientes a formas juveniles en su mayor parte.

Equinodermos. La especie *Amphiura chiajei* es la más frecuente (9.8% presencias) y la más importante (3.6% PSC) de los equinodermos presentes en la dieta de *Callionymus lyra*. El ANOVA y test de Tukey realizados (Tabla 4.5) reflejan la existencia de diferencias significativas ($p < 0.001$) en su consumo entre estaciones, siendo más abundante en B5 y B6 que en la estación de batea interna, B1, donde prácticamente no aparece (Tabla 4.4, Fig. 4.8). Los equinoideos están constituidos únicamente por la especie *Psammechinus miliaris*, que aparece únicamente en los contenidos estomacales de B5, y es un componente poco importante en la dieta de *Callionymus lyra* (0.5% PSC; 3.4% presencias). Dentro del grupo otros equinodermos se incluyen los holoturoideos y crinoideos, muy poco importantes en la dieta, como ya se ha comentado anteriormente.

Turbelarios. Se han encontrado diferencias significativas en su consumo (ANOVA, $P < 0.05$) (Tabla 4.5) en las distintas estaciones, siendo más importante su consumo en la estación B5 (2.7% PSC; 8.6% presencias).

Nematodos. Son muy poco importantes en la dieta de *C. lyra* (0.5% PSC; 2.4 % presencias), y aparecen casi exclusivamente en los contenidos de la estación B6, obteniéndose diferencias significativas ($p < 0.001$) en el ANOVA y test de Tukey realizados (Tabla 4.5).

Vegetales. Este grupo está constituido por la fanerógama marina *Zostera nana*, así como por otras fanerógamas y diversos tipos de algas muy poco abundantes. Se han encontrado diferencias significativas en el consumo de *Z. nana* entre estaciones (ANOVA y test de Tukey, $P < 0.001$), puesto que este componente, dentro de su escasa importancia, es consumido preferentemente en la estación B6.

Otros. Dentro de este grupo se incluye un conjunto muy heterogéneo de organismos animales de muy poca importancia y escasa frecuencia de aparición en los contenidos estomacales de *Callionymus lyra*.

4.2.3. Número de componentes alimentarios y número de ejemplares presa por estómago

El número medio de componentes alimentarios por estómago para la totalidad de los individuos de *Callionymus lyra* analizados en las tres estaciones fue de 4.076 ($dt=2.126$). Dentro de cada una de las estaciones, es en B6 donde se obtiene el número de presas por estómago más alto (Fig. 4.9a), con un valor medio de 4.738 ($dt=2.3087$), aunque la otra estación de batea de la zona medio-externa de la ría, B5, presenta un valor similar (media=4.251, $dt=2.104$), también superior a la media observada para el total de las estaciones. En la estación de la parte interna de la ría, B1, el número de presas por estómago es claramente inferior a B5 y B6 (media=2.745, $dt=1.562$).

La variación observada en este sentido con respecto al sexo de los individuos sigue la misma tendencia comentada anteriormente, tanto en el caso de los machos como en la hembras (Fig. 4.9a). Mientras en B1 y B6 se observan valores superiores en los machos, en B5 el número medio de presas por contenido es superior en la hembras. No obstante, las diferencias son mínimas, y se debe tener en cuenta que tanto en B1 como en B6 el número de individuos analizados fue bastante inferior al de B5. No se observan prácticamente diferencias entre ambos sexos al considerar conjuntamente las tres estaciones.

Los valores obtenidos con respecto al estado de madurez de las hembras, reflejan un incremento progresivo del número de componentes alimentarios por estómago al avanzar la maduración de las gónadas. Esto se observa básicamente en la estación B5, donde existe una cantidad suficiente de información al respecto, así como para el conjunto de todos los individuos (Fig. 4.9a).

La variación en el número medio de presas en función de la talla de los individuos de *Callionymus lyra* presenta un patrón similar en B5 y en el conjunto de las tres estaciones (Fig.

4.9b). Se produce un notable incremento a partir de los individuos más pequeños, donde se obtienen los valores mínimos (media=2.375, dt=1.303), hasta los ejemplares de tallas intermedias, en los que se alcanza el valor máximo (media=5.189, dt=2.268), produciéndose posteriormente un descenso progresivo del número medio de presas al aumentar la talla.

En cuanto a la evolución del número medio de componentes alimentarios a lo largo del ciclo anual, se observa un incremento a partir de los meses de enero y febrero, cuando se registra los valores más pequeños (enero: media=2.844, dt=1.476; febrero: media=2.6087, dt=1.680), hasta el mes de junio. Es en este mes, junto con mayo, cuando se producen los valores medios más elevados (mayo: media=5.530, dt=2.255; junio: media=5.492, dt=2.254). El resto de los meses, el número medio de presas por estómago presenta variaciones mínimas (Fig. 4.9b).

El ajuste de un modelo log-lineal al número de presas por estómago en función de factores bióticos (sexo y talla) y ambientales (estación de muestreo y mes) indica la existencia de interacciones significativas entre los factores talla, estación y mes ($P < 0.001$), así como cambios en el número de presas en función de estos factores ($P \leq 0.001$) (Tabla 4.6). Estos resultados coinciden con la existencia de diferencias espaciales y temporales en la talla media comentadas anteriormente (ver capítulo de estructura poblacional).

En cuanto al número medio de individuos de cada componente alimentario presentes en los contenidos de *C. lyra*, los resultados obtenidos difieren en cierta medida con lo observado al emplear el PSC, porcentaje de puntos o la frecuencia de aparición, en el sentido de que algunos componentes poco abundantes adquieren una importancia mayor. Este es el caso de los nemátodos, que presentan un valor mucho más alto que el resto de los componentes, apareciendo cerca de 31 individuos por estómago (dt=47.5) (Tabla 4.7). *Apsudes latreillei* (media=15.2; dt=30.5) y el poliqueto *Ophryothrocha labronica* (media=5.3; dt=5.9), que dada su escasa abundancia en la dieta no había sido considerado anteriormente como un categoría individual, son presas que también adquieren mayor importancia. No obstante, dada la gran desviación existente en torno al número medio de individuos por estómago, sobre todo en el caso de los nemátodos y de *A. latreillei*, los valores observados podrían debidos a una cuestión meramente circunstancial, y las diferencias reales

existentes serían menores.

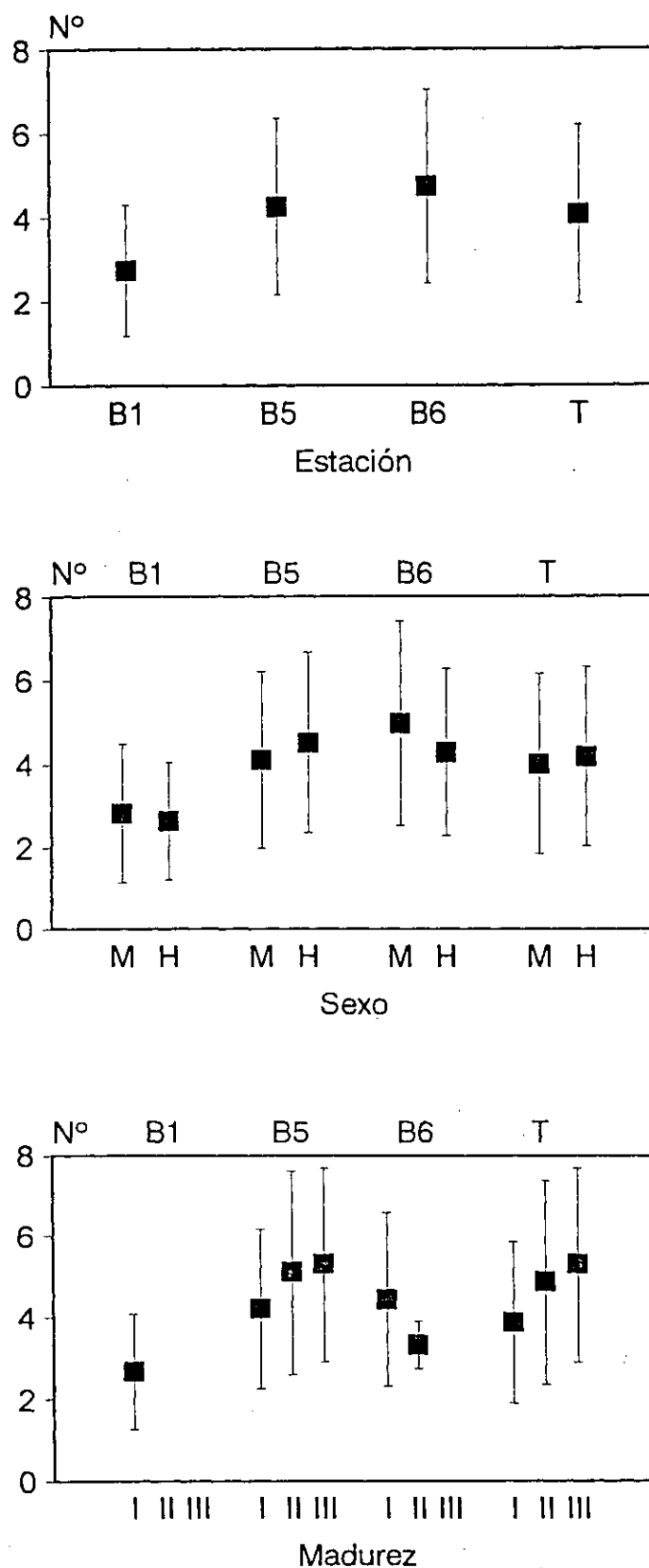


Figura 4.9a. *Callionymus lyra*. Número de componentes alimentarios por estómago en las distintas estaciones, sexo y estado de madurez de las hembras. Se indica la desviación típica de cada uno de los valores medios.

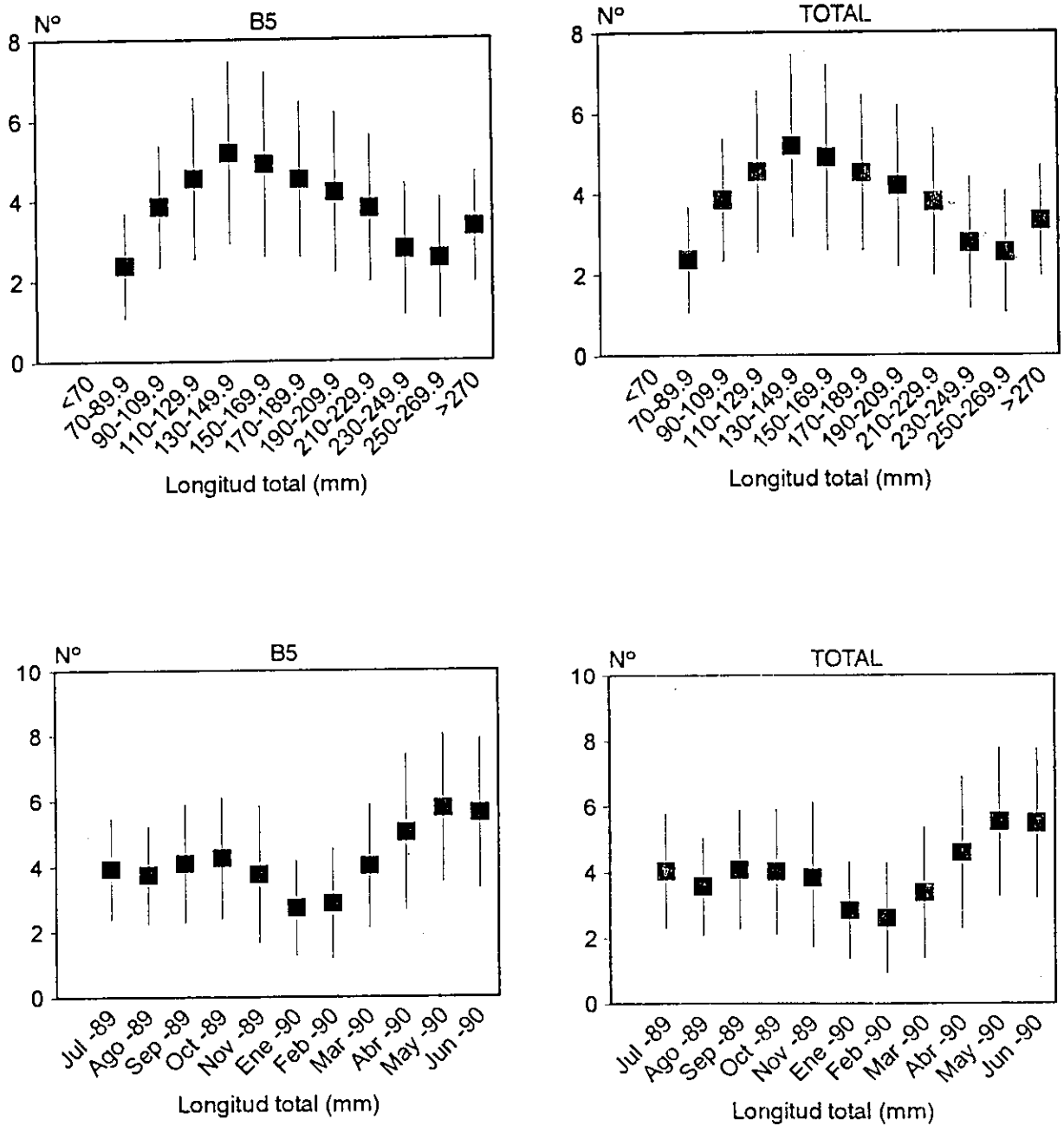


Figura 4.9b. *Callionymus lyra*. Número de componentes alimentarios por estómago para el total de estaciones y en la estación B5, en función de la longitud de los individuos y en los distintos meses a lo largo de un ciclo anual. Se indica la desviación típica de cada uno de los valores medios.

Otras especies como *L. arcuatus*, *Musculus* spp, *Mysella bidentata*, típicas de la estación B6, o el grupo de otros caprellidos, experimentan un incremento en el mismo sentido que las especies comentadas anteriormente.

Tabla 4.6. *Callionymus lyra*. Resultados del ajuste de un modelo log-lineal a la tabla de contingencia del número de presas por estómago en función de la estación, sexo, talla y mes.

Efecto	gl	X ² parcial	P
Presa x Estación x Sexo x Talla	242	0.606	1.000
Presa x Estación x Sexo x Mes	220	0.058	1.000
Presa x Estación x Talla x Mes	2420	6.541	1.000
Presa x Sexo x Talla x Mes	1210	71.985	1.000
Presa x Estación x Sexo	22	15.014	0.862
Presa x Estación x Talla	242	61.840	1.000
Presa x Estación x Mes	220	85.013	1.000
Presa x Sexo x Talla	121	101.549	0.900
Presa x Sexo x Mes	110	117.067	0.305
Presa x Talla x Mes	1210	550.350	1.000
Presa x Estación	22	100.566	0.000
Presa x Sexo	11	8.830	0.638
Presa x Talla	121	176.860	0.001
Presa x Mes	110	208.980	0.000

Tabla 4.7. *Callionymus lyra*. Número medio de individuos de cada componente alimentario por estómago. Se indican únicamente aquellos casos en los que el número medio es igual o superior a 2.

Presa	Nº/estómago	DT	N
<i>Liocarcinus arcuatus</i>	2.90	1.29	10
Megalopa	2.17	1.72	18
<i>Pisidia longicornis</i>	6.24	5.85	465
Megalopas de <i>P. longicornis</i>	7.04	9.17	102
Otros caprélidos	2.72	7.12	53
<i>Pseudoprotella phasma</i>	2.98	4.12	205
<i>Ampelisca</i> spp.	2.07	3.43	30
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	2.66	3.44	168
<i>Musculus</i> spp.	3.00	3.20	24
<i>Calyptrea chinensis</i>	1.85	1.77	13
<i>Mysella bidentata</i>	3.21	2.42	14
Capitellidae	4.59	10.39	100
Nematoda	30.72	47.53	18
Turbelario	3.19	4.45	42
<i>Ampharete acutifrons</i>	2.32	2.04	142
<i>Ophryothrocha labronica</i>	5.30	5.85	10
<i>Apseudes latreillei</i>	15.20	30.47	15

4.2.4. Cambios en la composición de la dieta ligados al sexo

Los resultados de los ANOVA realizados para comparar la dieta entre sexos para el total de los individuos analizados mostraron la existencia de diferencias significativas ($P < 0.05$) en el consumo de 10 de los 43 componentes alimentarios establecidos (3 categorías

de crustáceos, 2 moluscos, 4 poliquetos y 1 de vegetales) (Tabla 4.9). Dentro de las presas más importantes de la dieta de *Callionymus lyra* destacan las diferencias observadas en el consumo de los Gammaridea (Machos: 2.2% PSC, Hembras: 3.7% PSC), *M. galloprovincialis* (Machos: 7.5% PSC, Hembras: 8.7% PSC), los Capitélidos (Machos: 6.6% PSC, Hembras: 8.6% PSC) y *Ampharete acutifrons* (Machos: 5.7% PSC, Hembras: 10.5% PSC). En todos estos casos, el consumo fue significativamente mayor ($P < 0.05$) en las hembras de *C. lyra* (Tabla 4.8, Fig. 4.10).

En las demás presas, menos importantes en la dieta, las diferencias observadas se producen en el mismo sentido, salvo en el caso del grupo de otros braquiuros (Machos: 1.6% PSC, Hembras: 0.9% PSC) y *C. chinensis* (Machos: 0.7% PSC, Hembras: $< 0.1\%$ PSC), que son consumidos en mayor medida por los machos.

En general, se observa que las presas consumidas preferentemente por los machos son aquellas de tallas más grandes y provistas externamente de estructuras duras, cuyo consumo requiere tamaños bucales mayores. En el caso del grupo de otros vegetales, si bien son consumidos también preferentemente por los machos, su importancia en la dieta de *C. lyra* es muy escasa y este resultado debe ser interpretado con cautela. Otras presas más fáciles de ingerir, como los poliquetos en general, o los Gammaridea y el grupo de otros caprélidos, que en la gran mayoría de las ocasiones presentan tamaños muy pequeños, son asequibles para individuos de tallas más pequeñas. En relación con esto, como ya vimos en el capítulo de estructura poblacional, las hembras de esta especie alcanzan tamaños más pequeños que los machos.

Dentro de la estación B5, los ANOVA realizados reflejan básicamente los mismos resultados comentados anteriormente (Tabla 4.9), lo cual es lógico ya que la mayor parte de los datos obtenidos proceden dicha estación. Unicamente destacaremos a mayores la diferencia ($P < 0.05$) en el consumo de *Jassa falcata* (Machos: 0.3% PSC, Hembras: 0.9% PSC) y de los ofiuroideos (Machos: 1.4% PSC, Hembras: 0.6% PSC), más importantes en los contenidos de hembras y machos, respectivamente (Tabla 4.8, Fig. 4.10). En esta estación, el mejillón, *M. galloprovincialis*, es consumido mayoritariamente por las hembras (Machos: 6.0% PSC, Hembras: 8.9% PSC), al contrario de lo que sucede en B1. No

Tabla 4.8. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta en las distintas estaciones para machos y hembras. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC	B1		B5		B6		TOTAL		
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	
Ejemplares analizados	64	51	365	223	45	24	474	298	
Ejemplares con alimento	61	45	336	209	40	21	437	275	
Natantia	Nat	0.0	0.4	0.3	0.2	0.7	1.2	0.3	0.3
Liocarcinus depurator	Lde	—	—	1.8	1.5	—	—	1.4	1.1
Otros Braquiuros	Bra	0.6	2.1	0.6	0.7	11.4	—	1.6	0.9
Pisidia longicornis	Plo	15.9	9.8	67.4	60.5	0.7	1.5	54.1	47.7
Megalopas de Pisidia	Mpl	0.8	0.8	2.9	4.8	0.2	—	2.3	3.7
Ampelisca spp.	Amp	2.4	1.2	0.1	0.5	1.1	0.5	0.5	0.8
Jassa falcata	Jas	1.3	0.9	0.3	0.9	0.1	—	0.4	0.8
Pseudoprotella phasma	Pse	1.5	0.3	10.2	10.7	4.9	3.5	8.5	8.5
Pthisica marina	Pth	0.6	0.9	0.2	0.1	0.8	—	0.3	0.3
Caprella aequilibrata	Caë	2.4	2.7	0.4	0.4	0.6	—	0.7	0.7
Caprella linearis	Cli	0.9	1.0	0.2	0.2	—	—	0.2	0.3
Otros caprellídeos	Cap	0.6	1.4	0.9	1.1	0.2	1.6	0.8	1.2
Otros Gammarídeos	Gam	2.7	2.8	2.2	3.8	0.8	4.9	2.2	3.7
Apseudes latreillei	Ala	0.0	0.1	—	—	12.1	0.5	1.1	0.0
Cumaceo	Cum	0.0	—	0.0	0.1	3.1	8.1	0.3	0.7
Otros crustáceos	Cru	0.3	0.7	1.0	0.4	0.4	0.5	0.9	0.5
Mytilus galloprovincialis	Myt	9.7	2.8	8.0	8.9	17.6	19.0	7.5	8.7
Musculus sp.	Mus	2.2	—	—	0.2	12.1	6.6	1.4	0.8
Myxella bidentata	Mys	0.6	—	—	0.0	13.1	9.0	1.3	0.7
Otros bivalvos	Biv	0.4	0.2	0.8	1.1	1.8	0.5	0.7	0.9
Calyptraea chinensis	Cal	—	—	—	—	8.0	0.3	0.7	0.0
Otros gasterópodos	Gas	0.3	—	0.2	0.2	0.0	0.5	0.2	0.2
Amphiuira chiejei	Ach	0.1	—	4.2	4.9	3.0	4.8	3.5	4.1
Amphipholis squamata	Asq	—	—	0.4	0.3	—	0.2	0.3	0.2
Otros ofuroides	Ofi	0.3	0.0	1.4	0.6	3.1	2.0	1.4	0.6
Psammecinus milianis	Pmi	—	—	0.9	0.4	—	—	0.7	0.3
Otros equinodermos	Eqi	—	—	0.2	0.1	0.6	—	0.2	0.1
Capitellidae	Cpt	0.3	0.2	8.1	9.9	3.2	13.8	6.6	8.8
Ampharete acutifrons	Aac	21.0	33.5	3.4	5.8	1.8	8.3	5.7	10.5
Melinna palmata	Mpa	0.5	0.7	1.3	2.5	—	—	1.1	2.0
Anfaretidae	Anf	1.7	1.4	4.2	6.7	2.4	1.0	3.7	5.4
Pectinidae	Pec	—	—	0.3	0.2	0.3	—	0.2	0.2
Maldanidae	Mal	—	—	0.1	0.0	6.6	4.1	0.7	0.3
Cirratulidae	Cir	0.0	0.0	0.8	1.4	1.1	1.8	0.7	1.2
Poliqueto tubicola	Ptu	0.4	2.1	2.6	2.3	5.9	2.4	2.8	2.3
Polynoidae	Pol	—	—	1.5	2.3	0.1	—	1.2	1.8
Nereidae	Ner	—	—	2.9	0.9	0.1	—	2.3	0.7
Poliqueto errante	Per	0.0	0.3	2.2	4.9	3.6	8.3	2.0	4.3
Turbelario	Tur	1.3	0.4	2.3	3.6	—	—	2.0	2.8
Nematodo	Nem	—	—	0.0	0.0	4.2	9.7	0.4	0.8
Zostera nana	Zna	—	0.3	0.3	0.0	1.8	0.7	0.4	0.1
Otros vegetales	Veg	—	—	0.2	—	1.1	—	0.3	—
Otros	Otr	0.6	—	2.0	0.6	0.2	0.2	1.7	0.5

Puntos	B1		B5		B6		TOTAL		
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	
Ejemplares analizados	64	51	365	223	45	24	474	298	
Ejemplares con alimento	61	45	336	209	40	21	437	275	
Natantia	Nat	0.1	0.5	0.3	0.2	0.4	1.2	0.2	0.3
Liocarcinus depurator	Lde	—	—	1.9	1.1	—	—	1.4	0.9
Otros Braquiuros	Bra	1.0	2.1	0.9	0.8	11.0	—	1.8	1.0
Pisidia longicornis	Plo	18.0	8.7	45.1	35.0	0.8	3.3	37.3	28.3
Megalopas de Pisidia	Mpl	1.7	2.8	3.0	2.9	0.2	—	1.7	2.7
Ampelisca spp.	Amp	4.4	2.6	0.1	0.4	1.3	0.2	0.8	0.7
Jassa falcata	Jas	1.8	1.5	0.2	0.9	0.1	—	0.4	0.9
Pseudoprotella phasma	Pse	2.7	0.2	6.9	6.4	5.7	2.6	6.2	5.1
Pthisica marina	Pth	1.4	0.9	0.1	0.1	0.8	—	0.3	0.2
Caprella aequilibrata	Caë	3.2	2.8	0.2	0.2	0.6	—	0.7	0.8
Caprella linearis	Cli	1.8	1.6	0.1	0.2	—	—	0.3	0.4
Otros caprellídeos	Cap	0.6	3.4	0.6	0.9	0.4	1.2	0.6	1.3
Otros Gammarídeos	Gam	5.1	6.0	2.0	3.3	0.7	7.7	2.3	4.1
Apseudes latreillei	Ala	0.0	0.1	—	—	9.1	0.7	0.8	0.1
Cumaceo	Cum	0.0	—	0.0	0.1	3.9	8.0	0.4	0.7
Otros crustáceos	Cru	0.4	1.9	0.7	0.3	0.5	0.2	0.7	0.6
Mytilus galloprovincialis	Myt	8.0	5.0	2.9	5.3	5.4	5.9	3.8	5.3
Musculus sp.	Mus	2.5	—	—	0.1	8.7	5.3	1.1	0.5
Myxella bidentata	Mys	0.8	—	—	0.0	3.5	5.5	0.4	0.4
Otros bivalvos	Biv	0.3	0.6	0.8	0.8	2.6	0.5	0.8	0.8
Calyptraea chinensis	Cal	—	—	—	—	4.5	0.5	0.4	0.0
Otros gasterópodos	Gas	0.2	—	0.3	0.1	0.0	0.7	0.3	0.1
Amphiuira chiejei	Ach	0.8	—	3.9	2.5	2.9	4.5	3.4	2.2
Amphipholis squamata	Asq	—	—	0.4	0.4	—	0.2	0.3	0.3
Otros ofuroides	Ofi	0.8	0.1	1.7	0.5	2.9	3.7	1.7	0.7
Psammecinus milianis	Pmi	—	—	0.7	0.3	—	—	0.5	0.2
Otros equinodermos	Eqi	—	—	0.1	0.0	0.5	—	0.1	0.0
Capitellidae	Cpt	0.7	0.3	7.8	9.6	4.1	9.8	6.5	8.1
Ampharete acutifrons	Aac	33.5	49.8	3.1	6.4	2.0	7.6	7.2	13.6
Melinna palmata	Mpa	0.3	1.8	1.3	3.4	—	—	1.0	2.9
Anfaretidae	Anf	4.1	3.4	3.5	5.4	2.9	1.4	3.5	4.8
Pectinidae	Pec	—	—	0.3	0.2	0.2	—	0.3	0.1
Maldanidae	Mal	—	—	0.2	0.0	8.7	7.6	0.9	0.6
Cirratulidae	Cir	0.0	0.1	0.8	1.1	1.0	1.7	0.7	1.0
Poliqueto tubicola	Ptu	1.2	3.2	2.9	2.0	5.7	1.4	2.9	2.2
Polynoidae	Pol	—	—	1.0	1.9	0.1	—	0.8	1.4
Nereidae	Ner	—	—	1.7	0.7	0.1	—	1.3	0.5
Poliqueto errante	Per	0.0	0.2	1.8	2.9	3.5	4.0	1.7	2.5
Turbelario	Tur	2.5	0.4	2.5	3.2	—	—	2.2	2.5
Nematodo	Nem	—	—	0.0	0.0	3.7	13.8	0.4	1.1
Zostera nana	Zna	—	0.2	0.2	0.0	1.3	0.4	0.3	0.1
Otros vegetales	Veg	—	—	0.3	—	0.3	—	0.3	—
Otros	Otr	0.8	—	1.3	0.5	0.3	0.0	1.2	0.4

Tabla 4.8. (Continuación).

Frecuencia		B1		B5		B6		TOTAL	
		Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Ejemplares analizados		64	51	385	223	45	24	474	298
Ejemplares con alimento		61	45	338	209	40	21	437	275
Natantia	Nat	3.3	4.4	3.8	4.3	10.0	4.8	4.3	4.4
<i>Liocarcinus depurator</i>	Lde	—	—	8.9	4.3	—	—	8.9	3.3
Otros Braquiuros	Bra	1.6	6.7	5.1	1.4	27.5	—	6.6	2.2
<i>Psidia longicornis</i>	Plo	31.1	17.8	79.2	73.2	2.5	4.8	85.4	58.9
Megalopas de <i>Psidia</i>	Mpl	14.8	6.7	15.5	19.6	—	9.5	14.4	16.0
<i>Ampelisca</i> spp.	Amp	9.8	11.1	1.8	2.9	12.5	9.5	3.9	4.7
<i>Jassa falcata</i>	Jas	8.2	6.7	4.8	9.8	5.0	—	5.3	16.7
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	6.6	2.2	33.6	32.5	22.5	9.5	28.8	25.8
<i>Pithiscia manna</i>	Pth	4.9	8.9	1.8	1.4	10.0	—	3.0	2.5
<i>Caprella sequilabra</i>	Cap	13.1	8.9	1.8	2.9	2.5	—	3.4	3.6
<i>Caprella linearis</i>	Cli	4.9	4.4	1.8	3.8	—	—	2.1	3.6
Otros caprellídeos	Cap	6.6	15.6	8.8	11.0	7.5	14.3	8.2	12.0
Otros Gammaridea	Gam	23.0	28.9	25.6	33.5	20.0	38.1	24.7	33.1
<i>Apseudes latreillei</i>	Ala	1.6	4.4	—	—	27.5	4.8	2.7	1.1
Cumáceos	Cum	1.6	—	0.9	1.4	25.0	57.1	3.2	5.5
Otros crustáceos	Cru	4.9	6.7	8.0	8.1	7.5	4.8	7.8	7.6
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Myt	18.4	17.8	23.2	34.0	15.0	9.5	21.5	29.5
<i>Musculus</i> sp.	Mus	6.8	—	—	0.5	27.5	33.3	3.4	2.9
<i>Mysella bidentata</i>	Mys	3.3	—	—	0.5	12.5	28.6	1.6	2.5
Otros bivalvos	Biv	1.6	2.2	8.3	9.8	20.0	4.8	8.5	8.0
<i>Calyptraea chinensis</i>	Cal	—	—	—	—	27.5	4.8	2.5	0.4
Otros gasterópodos	Gas	4.9	—	4.5	3.3	2.5	4.8	4.3	2.9
<i>Amphipura chiajei</i>	Ach	6.6	—	12.5	8.6	20.0	14.3	12.4	7.6
<i>Amphipholis squamata</i>	Asq	—	—	5.4	3.8	—	4.8	4.1	3.3
Otros ofiuroides	Ofi	3.3	2.2	12.2	6.2	15.0	28.6	11.2	7.3
<i>Psammecinus miliaris</i>	Pmi	—	—	4.8	2.9	—	—	3.7	2.2
Otros equinodermos	Eqi	—	—	1.5	0.5	2.5	4.8	1.4	0.4
Capiteliidae	Cpt	8.2	4.4	34.2	47.4	10.0	19.0	28.4	38.2
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	59.0	71.1	13.4	23.0	20.0	23.8	20.4	30.9
<i>Melinna palmata</i>	Mpa	1.6	2.2	5.7	11.0	—	—	4.6	8.7
Anfaretidae	Anf	11.5	6.7	17.9	22.5	5.0	4.8	15.8	18.5
Pectinidae	Pec	—	—	3.6	3.3	5.0	—	3.2	2.5
Maldanidae	Mal	—	—	1.8	0.5	27.5	42.9	3.9	3.6
Cirratulidae	Cir	1.6	2.2	6.5	6.7	7.5	9.5	5.9	6.2
Poliqueto tubícola	Ptu	11.5	8.9	13.4	12.0	20.0	9.5	13.7	11.3
Polynoidae	Pol	—	—	3.3	8.6	2.5	—	2.7	6.5
Nereidae	Ner	—	—	8.6	9.1	2.5	—	6.9	6.9
Poliqueto errante	Per	1.6	2.2	11.6	13.4	12.5	4.8	10.3	10.9
Turbelario	Tur	4.9	2.2	8.0	10.0	—	—	6.9	8.0
Nematodo	Nem	—	—	0.9	1.0	22.5	19.0	2.7	2.2
<i>Zostera nana</i>	Zna	—	6.7	3.0	0.5	30.0	9.5	5.0	2.2
Otros vegetales	Veg	—	—	1.8	—	2.5	—	1.6	—
Otros	Otr	1.6	—	5.1	2.4	2.5	4.8	4.3	2.2

obstante, en esta estación de la zona interna de la ría, únicamente se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en el consumo de *Zostera nana*.

Los resultados obtenidos en la estación B6, se corresponden también con lo observado para el conjunto de las estaciones, existiendo diferencias significativas (ANOVA, $P < 0.05$) (Tabla 4.9) en el consumo de las principales presas de la dieta de *Callionymus lyra* en esa estación. De hecho, las diferencias comentadas anteriormente sobre el consumo de braquiuros (Machos: 11.4% PSC, Hembras: 0.0% PSC) y *C. chinensis* (Machos: 8.0% PSC, Hembras: 0.3% PSC) son debidas en gran parte a lo observado en esta estación. A mayores, se observan diferencias en el consumo de *Apseudes latreillei*, con una importancia mayor en la dieta de los machos (Machos: 12.1% PSC, Hembras: 0.5% PSC), y de los cumáceos, que fueron consumidos preferentemente por las hembras (Machos: 3.1% PSC, Hembras: 8.1% PSC) (Tabla 4.8, Fig. 4.10).

Tabla 4.9. *Callionymus lyra*. Análisis de la varianza del consumo de diferentes presas ($\log_{10}(\text{PSC} + 0.001)$) entre sexos para el total de datos y por estaciones.

TOTAL		gl1, gl2	1,710
Presa	F	P	
Otros Braquiuros	5.667	0.0176	
Otros caprélidos	4.076	0.0439	
Otros Gammaridea	7.909	0.0051	
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	5.159	0.0234	
<i>Calyptrea chinensis</i>	4.753	0.0296	
Capitellidae	7.425	0.0066	
<i>Ampharete acutifrons</i>	12.194	0.0005	
<i>Melinna palmata</i>	5.317	0.0214	
Polynoidae	4.654	0.0313	
Otros vegetales	4.384	0.0366	
<hr/>			
B5		gl1, gl2	1,543
Presa	F	P	
<i>Jassa falcata</i>	4.752	0.0297	
Otros Gammaridea	4.867	0.0278	
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	7.796	0.0054	
Otros Ofiuroideos	4.918	0.0270	
Capitellidae	8.626	0.0035	
<i>Ampharete acutifrons</i>	8.177	0.0044	
<i>Melinna palmata</i>	5.516	0.0192	
Polynoidae	5.434	0.0201	
<i>Zostera nana</i>	3.875	0.0495	
<hr/>			
B6		gl1, gl2	1,59
Presa	F	P	
Otros Braquiuros	7.552	0.0079	
Otros Gammaridea	4.650	0.0351	
<i>Apseudes latreillei</i>	4.454	0.0391	
Cumaceo	5.394	0.0237	
<i>Calyptrea chinensis</i>	4.702	0.0342	
<hr/>			
B1		gl1, gl2	1,104
Presa	F	P	
<i>Zostera nana</i>	4.083	0.0459	

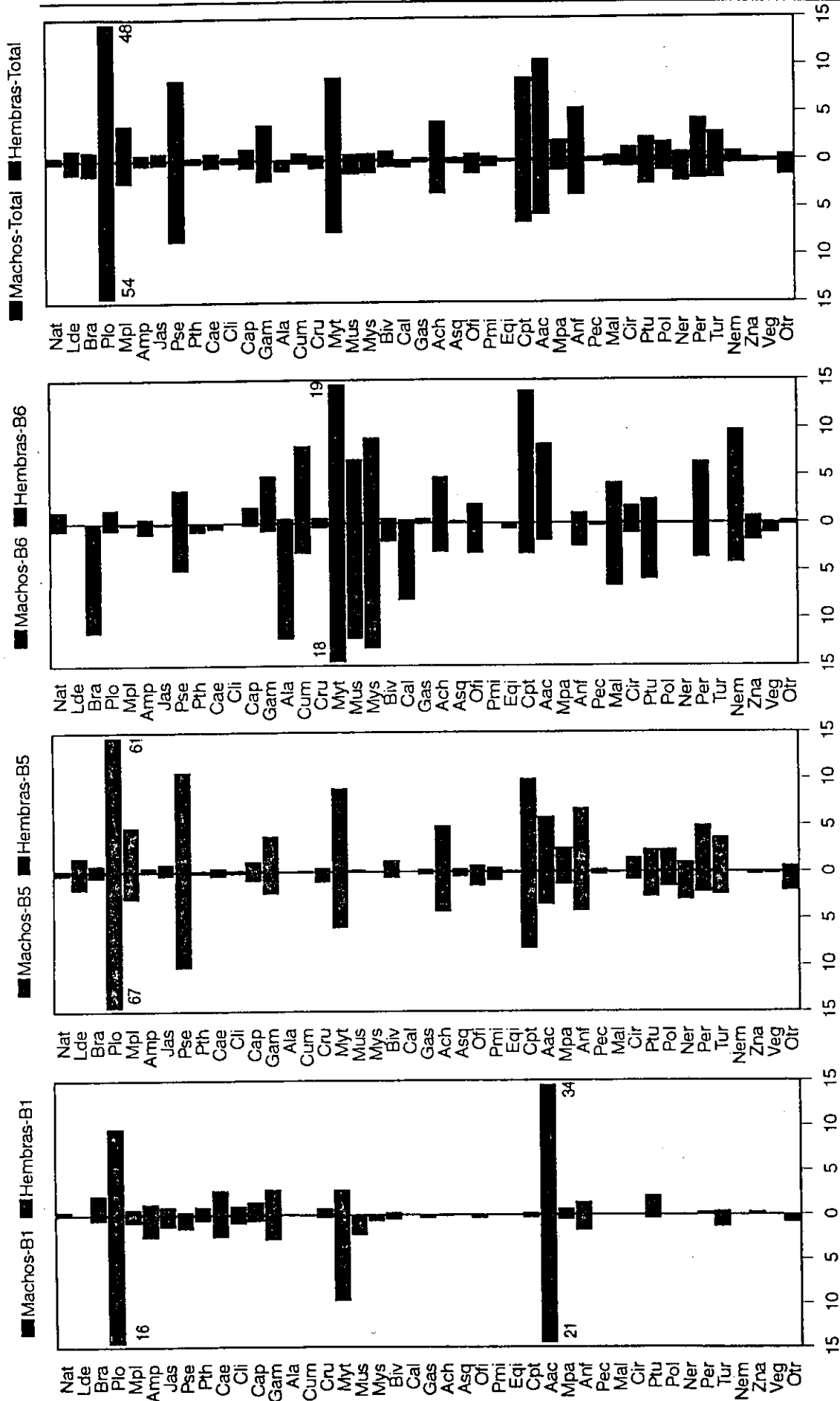


Figura 4.10. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta (en PSC) para machos y hembras en las diferentes estaciones de muestreo y para el total de estaciones.

4.2.5. Cambios en la composición de la dieta en relación con la madurez gonadal

El estudio de la variación en la composición de la dieta de *Callionymus lyra* en función de la maduración gonadal en las hembras se ha realizado únicamente en los individuos de la estación B5, ya que en el resto de las estaciones la información obtenida al respecto fue muy limitada, encontrándose la mayor parte de las hembras capturadas en el estado I de madurez.

Los análisis realizados reflejan la existencia de diferencias significativas (ANOVA y test de Tukey, $P < 0.05$) (Tabla 4.11) en nueve componentes de la dieta de esta especie. La mayor parte de ellos, salvo *Ampharete acutifrons* y *Amphiura chiajei* son componentes típicos de la epifauna de las cuerdas de las bateas, y es probable que las diferencias observadas se deban a una coincidencia en el tiempo entre labores efectuadas en relación con el cultivo de mejillón y el predominio de ejemplares en un estado concreto de maduración gonadal. Este podría ser el caso de *P. longicornis*, *J. falcata*, *P. phasma*, *P. marina*, *C. aequilibrata*, *P. miliaris* y los individuos de la familia Polynoidae, puesto que en general, son consumidos en mayor grado por ejemplares con las gónadas en estado II y III (Tabla 4.10, Fig. 4.11). El incremento en el consumo de esta presa, podría influir en el consumo de otras más asequibles que viven en el sedimento, como es el caso de *Ampharete acutifrons* sp., cuyo consumo fue mayor en las hembras con las gónadas en estado I.

4.2.6. Efecto de la talla corporal en la composición de la dieta

Se han observado importantes diferencias ($P < 0.05$) en la dieta en función del crecimiento, que afectan a un gran número de componentes alimentarios, especialmente al analizar el conjunto de todos los datos y los correspondientes a la estación B5 (ANOVA, Tabla 4.16). En general, las diferencias observadas, incluyen a un elevado número de categorías de crustáceos y, en menor medida, a los poliquetos, aunque afectan también a algunos moluscos, especialmente al mejillón, *M. galloprovincialis*, *C. chinensis*, y equinodermos, como *A. chiajei* y *P. miliaris* (Tablas 4.12 a 4.15; Figs. 4.13 a 4.15). Los tests de Tukey realizados no presentan, en general, patrones claros de variación y ello podría indicar la necesidad de reagrupar las clases de talla en otras de mayor amplitud.

Tabla 4.10. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta en las distintas estaciones para los estados de madurez de las hembras I, II y III. Se indica la frecuencia de aparición de cada presa sobre el total de estómagos con alimento. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC		B1			B5			B6			TOTAL		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
		50	1	0	158	37	33	20	4	0	208	42	33
Ejemplares analizados		44	1	0	126	38	32	18	3	0	188	40	32
Ejemplares con alimento		44	1	0	126	38	32	18	3	0	188	40	32
Natania	Nat	0.83	—	—	0.18	0.11	0.34	1.13	—	—	0.35	0.07	0.34
Liocarcinus depurator	Lde	—	—	—	2.03	—	—	—	—	—	1.52	—	—
Otros Braquiuros	Bra	3.25	—	—	1.00	—	—	—	—	—	1.21	—	—
Pisidia longicornis	Plo	14.72	—	—	34.86	38.97	41.85	1.34	—	—	28.33	37.94	41.85
Megalopas de Pisidia	Mpl	0.92	—	—	5.26	1.08	0.89	—	—	—	4.06	1.05	0.89
Ampelisca spp.	Amp	1.85	—	—	0.47	0.09	0.54	0.44	—	—	0.86	0.08	0.54
Jassa falcata	Jas	1.34	—	—	0.30	1.43	0.77	—	—	—	0.41	1.39	0.77
Pseudoprotella phasma	Pse	0.50	—	—	5.67	10.18	12.82	2.56	13.39	—	4.60	10.18	12.82
Pthysica marina	Pth	1.32	—	—	—	0.24	—	—	—	—	0.19	0.23	—
Caprella sequilabra	Cap	4.97	—	—	—	0.70	0.42	—	—	—	0.58	0.68	0.42
Caprella linearis	Cil	1.48	—	—	0.08	0.12	0.12	—	—	—	0.27	0.11	0.12
Otros caprellidos	Cap	2.18	—	—	0.92	1.33	0.25	1.49	—	—	1.17	1.30	0.25
Otros Gammaridae	Gam	4.28	—	—	4.18	1.48	1.18	4.07	10.38	—	4.18	1.83	1.18
Apsoudes latreillei	Ala	0.08	—	—	—	—	—	0.44	—	—	0.08	—	—
Cumaceo	Cum	—	—	—	0.16	—	—	8.89	15.84	—	0.85	0.30	—
Otros crustáceos	Cru	1.11	—	—	0.44	0.15	0.01	0.50	—	—	0.54	0.14	0.01
Mytilus galloprovincialis	Myt	4.19	—	—	5.64	8.65	4.57	17.53	—	—	8.74	8.42	4.57
Musculus sp.	Mus	—	—	—	0.22	—	—	5.78	7.01	—	0.80	0.13	—
Myrella bidentata	Mys	—	—	—	0.02	—	—	8.29	—	—	0.92	—	—
Otros bivalvos	Biv	0.32	—	—	0.48	1.64	1.35	0.45	—	—	0.44	1.79	1.35
Calyptrea chinensis	Cal	—	—	—	—	—	—	0.28	—	—	0.03	—	—
Otros gasterópodos	Gas	—	—	—	0.17	0.03	0.33	0.44	—	—	0.18	0.03	0.33
Amphipura chigiei	Ach	—	—	—	0.47	6.31	12.33	4.38	—	—	0.83	6.14	12.33
Amphipholis squamata	Asq	—	—	—	0.31	0.12	0.05	0.23	—	—	0.28	0.12	0.05
Otros olibruides	Oli	0.03	—	—	0.29	0.65	1.09	1.43	8.16	—	0.38	0.79	1.09
Psammochinus miliaris	Pmi	—	—	—	0.03	0.45	1.15	—	—	—	0.02	0.44	1.15
Otros equinodermos	Eql	—	—	—	0.12	—	—	—	—	—	0.08	—	—
Caprellidae	Cpt	0.27	—	—	10.51	3.29	5.34	12.78	—	—	9.31	3.21	5.34
Ampharète acutifrons	Aac	49.82	100.00	—	6.51	2.18	1.72	6.68	21.44	—	12.64	3.31	1.72
Melina palmata	Mpa	1.03	—	—	1.98	2.31	1.90	—	—	—	1.83	2.25	1.90
Anfaretidae	Anf	2.09	—	—	5.85	6.44	2.97	0.93	—	—	4.78	6.28	2.97
Pectinidae	Pec	—	—	—	0.22	0.12	0.10	—	—	—	0.17	0.12	0.10
Makdanidae	Mat	—	—	—	—	0.11	—	3.14	13.39	—	0.34	0.38	—
Cirratulidae	Cir	0.03	—	—	1.52	0.91	0.26	1.87	—	—	1.33	0.88	0.26
Poliqueto tubicola	Ptu	3.24	—	—	1.69	1.47	2.78	2.24	—	—	1.97	1.43	2.78
Polynoidae	Pol	—	—	—	0.92	1.11	3.57	—	—	—	0.69	1.09	3.57
Nereidae	Ner	—	—	—	0.57	0.95	0.41	—	—	—	0.42	0.92	0.41
Poliqueto errante	Per	0.47	—	—	2.20	6.43	0.08	5.79	—	—	2.35	6.26	0.08
Turbelario	Tur	0.60	—	—	3.86	0.74	1.12	—	—	—	2.97	0.72	1.12
Nematodo	Nem	—	—	—	0.02	0.05	—	8.50	10.38	—	0.94	0.25	—
Zostera nana	Zna	0.41	—	—	0.05	—	—	0.82	—	—	0.16	—	—
Otros vegetales	Veg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	—	—	0.83	—	—	0.17	—	—	0.64	—	—

Puntos		B1			B5			B6			TOTAL		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
		50	1	0	158	37	33	20	4	0	208	42	33
Ejemplares analizados		44	1	0	126	38	32	18	3	0	188	40	32
Ejemplares con alimento		44	1	0	126	38	32	18	3	0	188	40	32
Natania	Nat	0.48	—	—	0.18	0.14	0.53	1.39	—	—	0.37	0.13	0.53
Liocarcinus depurator	Lde	—	—	—	1.87	—	—	—	—	—	1.25	—	—
Otros Braquiuros	Bra	2.18	—	—	1.40	—	—	—	—	—	1.45	—	—
Pisidia longicornis	Plo	8.93	—	—	28.98	42.88	38.22	3.89	—	—	21.89	38.58	38.22
Megalopas de Pisidia	Mpl	2.84	—	—	3.88	1.03	0.50	—	—	—	3.33	0.93	0.50
Ampelisca spp.	Amp	2.64	—	—	0.51	0.06	0.31	0.28	—	—	0.98	0.05	0.31
Jassa falcata	Jas	1.52	—	—	0.73	1.50	1.00	—	—	—	0.85	1.35	1.00
Pseudoprotella phasma	Pse	0.23	—	—	4.01	8.56	13.25	1.67	8.33	—	2.90	8.33	13.25
Pthysica marina	Pth	0.95	—	—	—	0.19	—	—	—	—	0.22	0.18	—
Caprella sequilabra	Cap	2.82	—	—	—	0.42	0.41	—	—	—	0.66	0.38	0.41
Caprella linearis	Cil	1.59	—	—	0.18	0.08	0.25	—	—	—	0.49	0.07	0.25
Otros caprellidos	Cap	3.43	—	—	0.98	1.28	0.31	1.44	—	—	1.60	1.15	0.31
Otros Gammaridae	Gam	8.09	—	—	4.68	1.47	1.68	6.44	15.00	—	5.18	2.45	1.68
Apsoudes latreillei	Ala	0.07	—	—	—	—	—	0.83	—	—	0.09	—	—
Cumaceo	Cum	—	—	—	0.13	—	—	6.33	18.33	—	0.69	1.38	—
Otros crustáceos	Cru	1.93	—	—	0.38	0.11	—	0.28	—	—	0.73	0.10	0.31
Mytilus galloprovincialis	Myt	5.16	—	—	4.62	7.53	3.91	8.89	—	—	4.96	6.78	3.91
Musculus sp.	Mus	—	—	—	0.24	—	—	4.58	10.00	—	0.80	0.75	—
Myrella bidentata	Mys	—	—	—	0.02	—	—	8.44	—	—	0.63	—	—
Otros bivalvos	Biv	0.57	—	—	0.49	1.17	0.78	0.58	—	—	0.52	1.05	0.78
Calyptrea chinensis	Cal	—	—	—	—	—	—	0.58	—	—	0.05	—	—
Otros gasterópodos	Gas	—	—	—	0.10	0.03	0.22	0.63	—	—	0.15	0.03	0.22
Amphipura chigiei	Ach	—	—	—	0.89	4.50	7.50	5.22	—	—	1.10	4.05	7.50
Amphipholis squamata	Asq	—	—	—	0.64	0.14	0.03	0.28	—	—	0.46	0.13	0.03
Otros olibruides	Oli	0.11	—	—	0.28	1.44	0.72	2.39	11.87	—	0.43	2.16	0.72
Psammochinus miliaris	Pmi	—	—	—	0.04	0.33	1.25	—	—	—	0.03	0.30	1.25
Otros equinodermos	Eql	—	—	—	0.08	—	—	—	—	—	0.05	—	—
Caprellidae	Cpt	0.27	—	—	12.39	5.36	7.59	11.39	—	—	9.46	4.83	7.59
Ampharète acutifrons	Aac	48.68	100	—	8.83	3.89	2.66	6.67	13.33	—	17.95	7.00	2.66
Melina palmata	Mpa	1.82	—	—	3.76	4.03	3.06	—	—	—	2.95	3.63	3.06
Anfaretidae	Anf	3.52	—	—	6.75	4.94	3.00	1.87	—	—	5.51	4.45	3.00
Pectinidae	Pec	—	—	—	0.25	0.14	0.08	—	—	—	0.17	0.13	0.08
Makdanidae	Mat	—	—	—	—	0.11	—	7.50	8.33	—	0.72	0.73	—
Cirratulidae	Cir	0.09	—	—	1.47	0.89	0.66	2.00	—	—	1.20	0.83	0.66
Poliqueto tubicola	Ptu	3.25	—	—	2.36	1.58	2.19	1.67	—	—	2.50	1.43	2.19
Polynoidae	Pol	—	—	—	0.85	1.11	4.69	—	—	—	0.57	1.00	4.69
Nereidae	Ner	—	—	—	0.60	1.11	0.50	—	—	—	0.40	1.00	0.50
Poliqueto errante	Per	0.20	—	—	2.86	3.25	0.06	4.72	—	—	2.41	2.83	0.06
Turbelario	Tur	0.45	—	—	3.65	0.92	4.38	—	—	—	2.55	0.83	4.38
Nematodo	Nem	—	—	—	0.04	0.03	—	13.81	15.00	—	1.33	1.15	—
Zostera nana	Zna	0.18	—	—	0.04	—	—	0.44	—	—	0.11	—	—
Otros vegetales	Veg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	—	—	0.76	—	—	0.06	—	—	0.52	—	—

Tabla 4.10. (Continuación).

Frecuencia		B1			B5			B6			TOTAL		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Ejemplares analizados		50	1	0	138	37	33	20	4	0	208	42	33
Ejemplares con alimento		44	1	0	126	36	32	18	3	0	188	40	32
Natantia	Nat	5	—	—	2	8	13	8	—	—	3	2	13
<i>Locardinus depurator</i>	Lde	—	—	—	7	—	—	—	—	—	5	5	—
Otros Braquiuros	Bre	7	—	—	2	—	—	—	—	—	3	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	18	—	—	63	89	81	8	—	—	47	80	81
Megalopos de <i>Pisidia</i>	Mpl	7	—	—	13	33	18	—	—	—	11	30	18
<i>Ampelisca</i> spp.	Amp	11	—	—	3	3	3	11	—	—	8	3	3
<i>Jassa falcata</i>	Jas	7	—	—	6	11	22	—	—	—	5	10	22
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	2	—	—	21	38	66	6	33	—	15	35	66
<i>Pthisica marina</i>	Pth	9	—	—	—	6	—	—	—	—	2	5	—
<i>Caprella aequilibrans</i>	Caе	9	—	—	—	6	6	—	—	—	2	5	8
<i>Caprella linearis</i>	Cli	5	—	—	2	3	3	—	—	—	3	3	3
Otros caprélidos	Cap	18	—	—	11	17	6	17	—	—	13	15	6
Otros Gammaridea	Gam	30	—	—	35	31	44	39	33	—	34	30	44
<i>Apseudes latreillei</i>	Ala	—	—	—	—	—	—	17	—	—	2	—	—
Cumaceo	Cum	—	—	—	2	8	—	50	—	—	8	8	—
Otros crustáceos	Cru	7	—	—	9	11	3	6	—	—	8	10	3
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Myt	18	—	—	30	42	34	11	—	—	26	38	34
<i>Musculus</i> sp.	Mus	—	—	—	1	3	—	33	—	—	4	3	—
<i>Mytilus bidentata</i>	Mys	—	—	—	1	—	—	33	—	—	4	—	—
Otros bivalvos	Biv	2	—	—	10	17	3	6	—	—	8	15	3
<i>Golyphaea chinensis</i>	Cal	—	—	—	—	—	—	6	—	—	1	—	—
Otros gasterópodos	Gas	—	—	—	2	3	9	6	—	—	2	3	9
<i>Amphiura chiajei</i>	Ach	—	—	—	3	14	28	17	—	—	4	13	28
<i>Amphipholis squamata</i>	Asq	—	—	—	5	3	3	6	—	—	4	3	3
Otros olibrúdeos	Ofi	2	—	—	5	11	9	28	33	—	8	13	9
<i>Psammechinus miliaris</i>	Pmi	—	—	—	1	6	9	—	—	—	1	5	9
Otros equinodermos	Eqi	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—
Caprellidae	Cpt	5	—	—	55	47	41	22	—	—	40	43	41
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	70	100	—	31	11	16	22	33	—	39	15	18
<i>Melinnia palmata</i>	Mpa	2	—	—	9	14	22	—	—	—	6	13	22
Anfaretidae	Anf	7	—	—	22	33	22	6	—	—	17	30	22
Pectinariidae	Pec	—	—	—	4	3	3	—	—	—	3	3	3
Maldanidae	Mal	—	—	—	—	3	—	44	33	—	4	5	—
Cirratulidae	Cir	2	—	—	8	3	9	11	—	—	7	3	9
Poliqueto tubícola	Pti	9	—	—	13	14	9	11	—	—	12	13	9
Polynoidae	Pol	—	—	—	5	11	19	—	—	—	3	10	19
Nereidae	Ner	—	—	—	8	8	13	—	—	—	5	8	13
Poliqueto errante	Per	2	—	—	13	8	3	6	—	—	10	8	3
Turbelario	Tur	2	—	—	10	8	13	—	—	—	7	8	13
Nematodo	Nem	—	—	—	1	3	—	17	33	—	2	5	—
<i>Zostera nana</i>	Zna	7	—	—	1	—	—	11	—	—	3	—	—
Otros vegetales	Veg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	—	—	4	—	—	6	—	—	3	—	—

Tabla 4.11. *Callionymus lyra*. Análisis de la varianza del consumo de diferentes presas ($\log_{10}(\text{PSC} + 0.001)$) entre estados de madurez de las hembras (I, II y III) para el total de datos y por estaciones. Se indican los resultados de las comparaciones *a posteriori* dos a dos mediante el test de Tukey (los grupos subrayados no son significativamente diferentes entre sí, $P > 0.05$).

B5	Presa	gl1, gl2 F	2,191 P	Test de Tukey		
	<i>Pisidia longicornis</i>	5.268	0.0059	I	II	III
	<i>Jassa falcata</i>	3.953	0.0208	I	II	III
	<i>Pseudoprotella phasma</i>	11.586	0.0000	I	II	III
	<i>Pthisica marina</i>	4.451	0.0129	I	III	II
	<i>Caprella aequilibrans</i>	3.851	0.0229	I	II	III
	<i>Amphiura chiajei</i>	11.024	0.0000	I	II	III
	<i>Psammechinus miliaris</i>	4.156	0.0171	I	II	III
	<i>Ampharete acutifrons</i>	3.675	0.0272	I	II	III
	Polynoidae	3.650	0.0278	I	II	III

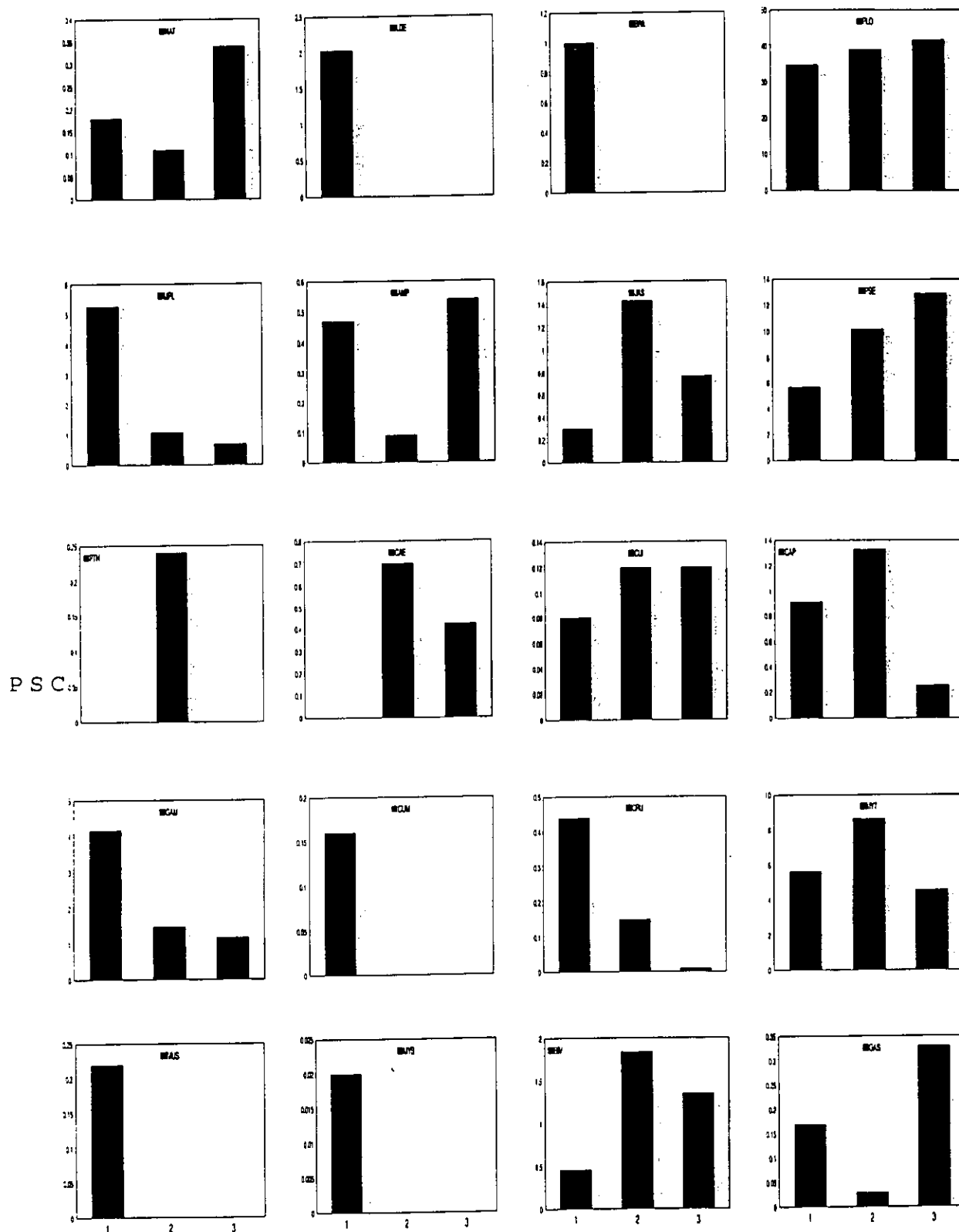


Figura 4.11. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta (en PSC) para cada uno de los componentes alimentarios definidos en función del estado de madurez de las hembras en la estación B5.

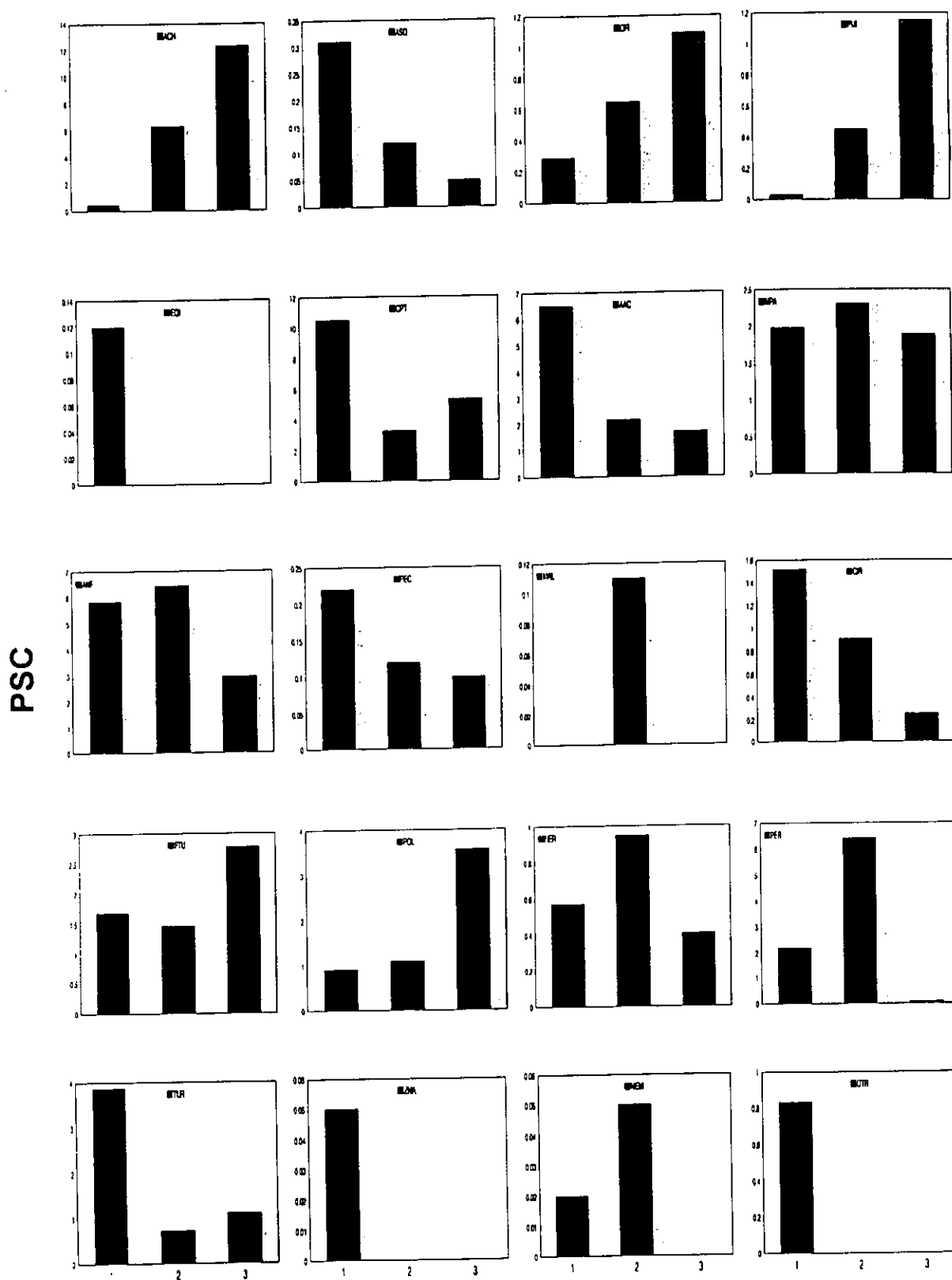


Figura 4.11. (Continuación).

La mayor parte de los poliquetos, en su mayoría "sedentarios", tienden a ser más importantes en la dieta de los individuos de tallas más pequeñas, sobre todo en el caso de los Maldanidae, y otros poliquetos tubícolas y errantes. Otras categorías, como los capitélidos y *Ampharete acutifrons*, aparecieron también en cierta medida en los contenidos de ejemplares de talla mediana, aunque siempre igual o inferior a 150 mm de longitud total. Los crustáceos de pequeño tamaño, como otros caprélidos, Gammaridea, otros crustáceos, los cumáceos y *A. latreillei*, son componentes más importantes en los contenidos de los ejemplares de longitud igual o inferior a 130 mm (Tabla 4.12, Fig. 4.12). También presentan diferencias en este sentido los nemátodos y el bivalvo *M. bidentata*.

Dentro de los crustáceos dominantes en la dieta de los ejemplares más grandes de *C. lyra*, se encuentran *L. depurator* (ANOVA, $P < 0.001$) y *P. longicornis* (ANOVA, $P < 0.001$) (Tabla 4.16). El primero fue consumido principalmente por los individuos de tallas superiores a los 210 mm de longitud total, y *P. longicornis*, aunque apareció en un rango de tallas más amplio, alcanza los valores más altos de PSC en individuos de tallas superiores a los 150 mm, alcanzando los valores más elevados en los individuos entre 170 y 230 mm, y llegando a constituir más del 60% en la dieta de los individuos mayores de 270 mm. (Tabla 4.12). Otras presas con mayor importancia en la dieta de los individuos más grandes de *Callionymus lyra* fueron los equinodermos *A. chiajei* (ANOVA, $P < 0.005$) y *P. miliaris* (ANOVA, $P < 0.005$). El ofiuroides presenta los valores más altos en PSC en los individuos de tallas superiores a 170 mm, alcanzando un máximo en la clase 210-229.9 mm, mientras que el equinoideo es más importante en la dieta de los ejemplares mayores de 210 mm.

Los resultados obtenidos en el consumo de los distintos componentes alimentarios en función de la talla de *C. lyra* en la estación B5 son prácticamente los mismos que los ya comentados, tanto en las presas que presentaron diferencias significativas, como en la naturaleza de las mismas (Tablas 4.13 y 4.16, Fig. 4.13). En esta estación, se han observado, a mayores, diferencias en el consumo del grupo de otros braquiuros y de las megalopas de *Pisidia*, dentro de los crustáceos, y en el grupo Anfaretidae. Los braquiuros aparecen casi exclusivamente en los contenidos de los individuos mayores de 170 mm de longitud total, y alcanzan su máxima importancia en la clase 210-229.9 mm (3% PSC). Por el contrario, las megalopas de *Pisidia longicornis* son más importantes en los contenidos de

los ejemplares más pequeños, especialmente en la clase 70-89.9 mm (64.2% PSC). Los anfarétidos alcanzan los valores de PSC más elevados en los individuos entre 90 y 150 mm de longitud.

En la estación B6, constituida por individuos de tallas más pequeñas que en B5, únicamente se han obtenido diferencias significativas en el consumo de otros braquiuros ($P < 0.001$), *Calyptraea chinensis* ($P < 0.001$) y otros poliquetos tubícolas ($P < 0.05$) (ANOVA, Tabla 4.16). En los tres casos, la importancia en la dieta fue mayor en los individuos entre 130 y 190 mm, que son los de mayor tamaño capturados en esta zona (Tabla 4.14, Fig. 4.14).

En la estación de batea interna, B1, los resultados de los ANOVA realizados reflejan la existencia de diferencias significativas ($P < 0.05$) con el crecimiento en el los valores de PSC de cinco crustáceos y dos poliquetos "sedentarios" (Tabla 4.16). *Pisidia longicornis* es el único componente con una mayor importancia en la dieta de los ejemplares más grandes en esta estación, alcanzando los valores más altos en las clases 150-169.9 mm (29.2% PSC) y 170-189.9 mm (86.5% PSC) (Tabla 4.15, Fig. 4.15). El resto de los componentes son *Caprella linearis*, otros caprélidos, Gammaridea, otros crustáceos y otros poliquetos tubícolas, que son más importantes en los ejemplares de menos de 110 mm de longitud, y los individuos de *Ampharete acutifrons* que aparecen únicamente en los contenidos de ejemplares menores de 170 mm de longitud total.

Tabla 4.12. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta para el conjunto de las estaciones por clases de talla. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

		Longitud total (mm)											
PSC		<70	70-89.9	90-109.9	110-129.9	130-149.9	150-169.9	170-189.9	190-209.9	210-229.9	230-249.9	250-269.9	>270
Ejemplares analizados		6	29	65	128	111	108	119	89	56	52	28	9
Ejemplares con alimento		5	28	60	118	104	98	112	84	52	47	25	6
Natantia	Nat	—	0.5	—	0.2	0.7	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	—	—
Liocarcinus depurator	Lde	—	—	—	1.1	0.6	0.4	0.9	0.6	1.4	3.4	8.9	3.7
Otros Braquiuros	Bra	—	0.7	1.4	—	1.3	1.0	1.2	0.5	2.0	0.9	0.7	3.1
Pisidia longicornis	Plo	—	3.1	6.5	19.3	27.6	49.3	58.0	58.8	56.2	59.4	64.5	58.9
Megalopas de Pisidia	Mpl	—	17.2	7.7	1.4	1.4	1.6	0.7	0.8	3.7	0.1	0.0	0.3
Ampelisca spp.	Amp	—	4.4	0.4	0.9	0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	0.2	—	—
Jassa falcata	Jas	—	2.2	0.3	0.4	0.9	0.3	0.2	0.4	0.1	0.1	—	—
Pseudoprotella phasma	Pse	—	0.4	5.6	6.8	10.5	8.7	6.9	5.7	4.4	2.5	2.5	1.7
Phisica marina	Pth	5.1	0.5	0.4	0.2	0.3	0.2	0.1	—	0.1	—	—	—
Caprella aequilibrata	Cae	—	1.0	1.5	1.5	0.4	0.3	0.2	0.5	0.1	—	—	—
Caprella linearis	Cli	—	1.1	1.0	—	0.1	0.1	0.3	0.0	0.2	—	—	—
Otros caprellídeos	Cap	—	1.2	4.6	0.7	0.8	0.3	0.5	0.1	0.1	—	0.3	0.0
Otros Gammarídeos	Gam	—	10.9	7.7	2.9	2.7	1.2	0.8	0.3	0.4	—	0.0	—
Apseudes latreillei	Ala	—	0.1	1.7	2.3	—	0.0	0.5	—	—	—	—	—
Cumaceo	Cum	9.7	3.1	1.9	0.3	0.1	0.0	—	0.0	—	—	—	—
Otros crustáceos	Cru	7.3	0.9	0.5	1.0	1.4	0.3	0.1	0.6	0.2	0.0	—	—
Mytilus galloprovincialis	Myt	—	—	6.9	8.7	7.7	8.1	5.3	5.7	9.4	1.5	1.4	6.4
Musculus sp.	Mus	—	3.0	4.0	2.2	0.2	0.8	0.1	0.1	—	—	—	—
Mytilus bidentata	Mys	—	13.5	2.3	1.2	0.1	—	—	—	—	—	—	—
Otros bivalvos	Biv	—	1.2	0.5	0.3	0.7	1.7	1.3	0.5	0.8	0.1	1.6	—
Calyptrea chinensis	Cal	—	0.3	0.1	0.1	1.7	0.1	0.3	0.1	—	—	—	—
Otros gasterópodos	Gas	—	—	—	0.3	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2	—	0.5	—
Amphipura chiesjei	Ach	—	—	2.7	0.5	2.4	2.3	3.3	3.7	5.5	5.3	4.6	5.6
Amphipholis squamata	Asq	—	—	0.0	0.0	0.6	0.1	0.1	0.2	0.6	0.6	0.4	—
Otros ofiuroideos	Ofi	—	0.2	0.9	0.4	0.7	0.7	0.9	1.5	0.6	2.5	2.4	0.9
Psammechinus miliaris	Pmi	—	—	—	0.0	0.3	0.6	0.1	0.3	1.0	3.2	0.4	—
Otros equinodermos	Eqi	—	—	0.4	—	—	0.3	0.1	0.1	0.1	—	—	—
Capitellidae	Cpt	12.3	8.5	10.1	8.7	6.8	4.2	4.6	2.2	2.1	1.7	3.3	7.6
Ampharete acutifrons	Aac	13.3	14.7	9.8	20.7	13.2	4.2	2.8	1.0	0.2	0.9	—	—
Melina palmata	Mpa	—	—	—	1.3	0.7	1.6	2.3	1.3	0.6	3.1	—	—
Anfaretidae	Anf	—	1.5	6.2	7.3	6.3	2.2	0.8	1.1	—	0.9	—	—
Pectinidae	Pec	—	—	—	0.2	0.5	0.0	0.1	0.2	0.1	—	0.1	0.2
Maldanidae	Mal	—	5.5	3.2	0.8	0.3	0.1	—	—	—	1.0	—	—
Cirratulidae	Cir	—	—	1.2	1.1	1.2	0.9	0.2	0.5	—	0.4	—	—
Poliqueto tubicola	Ptu	18.5	1.1	3.8	2.8	0.8	0.7	1.0	1.9	4.2	5.7	2.3	—
Polynoidae	Pol	—	—	—	0.2	0.6	0.8	1.5	1.7	2.1	0.7	—	—
Nereidae	Ner	—	—	0.2	0.6	1.2	0.5	1.4	1.8	0.8	—	0.2	—
Poliqueto errante	Per	18.5	—	3.0	0.7	1.8	2.0	1.6	2.2	0.9	2.5	—	—
Turbelario	Tur	—	—	0.7	2.2	2.3	1.5	1.0	3.7	1.1	2.4	2.9	—
Nematodo	Nem	15.4	3.1	1.8	0.6	0.5	—	0.0	—	0.1	0.1	—	—
Zostera nana	Zna	—	—	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.7	0.3	—
Otros vegetales	Veg	—	—	—	—	0.1	0.2	—	0.3	—	0.2	2.6	—
Otros	Otr	—	—	0.5	—	0.1	2.0	0.3	1.1	0.3	—	—	11.6

		Longitud total (mm)											
Puntos		<70	70-89.9	90-109.9	110-129.9	130-149.9	150-169.9	170-189.9	190-209.9	210-229.9	230-249.9	250-269.9	>270
Ejemplares analizados		6	29	65	128	111	108	119	89	56	52	28	9
Ejemplares con alimento		5	28	60	118	104	98	112	84	52	47	25	6
Natantia	Nat	—	0.7	—	0.2	0.6	0.1	0.3	0.3	0.5	0.1	—	—
Liocarcinus depurator	Lde	—	—	—	0.5	0.5	0.3	1.5	1.0	1.8	4.6	5.2	2.5
Otros Braquiuros	Bra	—	2.4	1.7	—	1.2	1.2	2.2	0.9	3.3	1.7	0.6	15.0
Pisidia longicornis	Plo	—	2.0	5.8	16.0	23.6	43.0	46.3	49.1	51.1	53.4	68.0	49.7
Megalopas de Pisidia	Mpl	—	9.8	7.0	1.9	1.2	1.4	0.7	2.0	2.6	0.2	0.0	0.2
Ampelisca spp.	Amp	—	5.7	0.7	2.3	0.2	0.1	0.3	0.0	0.1	0.1	—	—
Jassa falcata	Jas	—	3.4	0.5	0.6	1.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.3	—	—
Pseudoprotella phasma	Pse	—	1.1	4.3	4.7	8.3	7.8	6.4	5.3	3.7	4.2	7.4	1.5
Phisica marina	Pth	7.0	0.7	1.2	0.3	0.2	0.1	0.1	—	0.1	—	—	—
Caprella aequilibrata	Cae	—	1.3	1.7	1.9	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	—	—	—
Caprella linearis	Cli	—	1.8	1.9	—	0.0	0.1	0.4	0.1	0.2	—	—	—
Otros caprellídeos	Cap	—	3.3	3.7	0.9	0.6	0.3	0.5	0.1	0.2	—	0.4	0.2
Otros Gammarídeos	Gam	—	14.9	10.1	4.1	2.8	1.6	1.1	0.6	0.3	—	0.2	—
Apseudes latreillei	Ala	—	0.1	2.3	1.3	—	0.1	0.8	—	—	—	—	—
Cumaceo	Cum	5.0	4.5	2.0	0.5	0.1	0.0	—	0.0	—	—	—	—
Otros crustáceos	Cru	12.0	0.7	0.6	1.0	1.3	0.2	0.0	1.3	0.2	0.0	—	—
Mytilus galloprovincialis	Myt	—	—	3.2	6.5	6.0	6.3	4.1	5.3	4.6	0.9	1.6	5.0
Musculus sp.	Mus	—	0.7	3.0	1.9	0.6	1.2	0.2	0.2	—	—	—	—
Mytilus bidentata	Mys	—	3.6	1.6	0.7	0.3	—	—	—	—	—	—	—
Otros bivalvos	Biv	—	2.5	0.7	0.3	0.7	1.3	1.0	0.6	0.9	0.1	4.0	—
Calyptrea chinensis	Cal	—	0.5	0.2	0.1	0.6	0.3	0.5	0.1	—	—	—	—
Otros gasterópodos	Gas	—	—	—	0.3	0.1	1.0	0.1	0.0	0.2	—	0.2	—
Amphipura chiesjei	Ach	—	—	2.4	0.6	1.5	1.7	2.7	4.7	6.1	9.6	2.6	3.7
Amphipholis squamata	Asq	—	—	0.0	0.1	0.7	0.1	0.1	0.4	0.8	0.8	0.2	—
Otros ofiuroideos	Ofi	—	0.4	1.4	0.6	1.1	1.1	0.7	1.3	2.4	3.6	2.2	1.5
Psammechinus miliaris	Pmi	—	—	—	0.0	0.1	0.4	0.1	0.3	1.3	3.0	0.2	—
Otros equinodermos	Eqi	—	—	0.3	—	—	0.2	0.1	0.1	0.2	—	—	—
Capitellidae	Cpt	12.0	9.9	10.8	9.7	8.5	6.0	7.6	3.0	3.2	1.5	2.0	8.2
Ampharete acutifrons	Aac	13.0	17.0	10.5	23.1	16.7	5.8	4.7	1.3	0.2	0.7	—	—
Melina palmata	Mpa	—	—	—	1.4	0.9	2.3	3.8	1.8	1.0	2.7	—	—
Anfaretidae	Anf	—	1.8	6.7	8.1	8.0	3.2	1.3	1.5	—	0.8	—	—
Pectinidae	Pec	—	—	—	0.2	0.6	0.1	0.2	0.3	0.2	—	0.1	0.2
Maldanidae	Mal	—	6.4	3.5	0.8	0.3	0.1	—	—	—	0.9	—	—
Cirratulidae	Cir	—	—	1.3	1.2	1.5	1.3	0.3	0.7	—	0.3	—	—
Poliqueto tubicola	Ptu	18.0	1.3	4.1	3.1	1.0	0.9	1.7	2.5	6.5	4.9	1.4	—
Polynoidae	Pol	—	—	—	0.2	0.8	1.1	2.4	2.3	3.3	0.6	—	—
Nereidae	Ner	—	—	0.2	0.7	1.5	0.7	2.3	2.5	1.2	—	0.1	—
Poliqueto errante	Per	18.0	—	3.3	0.7	2.3	2.8	2.7	2.9	1.3	2.1	—	—
Turbelario	Tur	—	—	0.8	2.4	3.0	2.0	1.6	5.0	1.7	2.0	1.8	—
Nematodo	Nem	15.0	3.8	1.9	0.7	0.7	—	0.0	—	0.1	0.1	—	—
Zostera nana	Zna	—	—	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.6	0.2	—
Otros vegetales	Veg	—	—	—	—	0.1	0.3	—	0.4	—	0.1	1.8	—
Otros	Otr	—	—	0.5	—	0.1	2.8	0.5	1.5	0.4	—	—	12.5

Tabla 4.12. (Continuación).

Frecuencia		Longitud total (mm)											
		<70	70-89.9	90-109.9	10-129.9	30-149.9	50-169.9	70-189.9	90-209.9	10-229.9	30-249.9	50-269.9	>270
Ejemplares analizados		6	29	65	128	111	108	119	89	56	52	28	9
Ejemplares con alimento		5	28	60	118	104	98	112	84	52	47	25	6
Natantia	Nat	—	3.6	—	4.2	5.8	3.1	5.4	6.0	9.6	4.3	—	—
<i>Liocarcinus depurator</i>	Lde	—	—	—	2.5	2.9	2.0	5.4	7.1	11.5	12.8	24.0	16.7
Otros Braquiuros	Bra	—	7.1	3.3	—	4.8	2.0	8.0	3.6	13.5	4.3	8.0	16.7
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	7.1	16.7	39.8	56.7	81.6	83.9	85.7	90.4	76.6	88.0	83.3
Megalopas de <i>Pisidia</i>	Mpl	—	17.9	18.3	11.9	17.3	24.5	17.9	15.5	11.5	8.5	4.0	16.7
<i>Ampelisca</i> spp.	Amp	—	10.7	8.3	7.6	2.9	2.0	4.5	1.2	3.8	2.1	—	—
<i>Jassa falcata</i>	Jas	—	10.7	3.3	4.2	9.6	6.1	8.9	7.1	3.8	4.3	—	—
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	3.6	15.0	18.6	33.7	36.7	33.9	38.1	30.8	21.3	20.0	33.3
<i>Pthisica marina</i>	Pth	20.0	3.6	5.0	3.4	4.8	4.1	1.8	—	1.9	—	—	—
<i>Caprella aequilibrata</i>	Cae	—	3.6	6.7	5.9	3.8	3.1	1.8	3.6	1.9	—	—	—
<i>Caprella lineans</i>	Cli	—	7.1	5.0	—	1.9	2.0	7.1	1.2	3.8	—	—	—
Otros caprellidos	Cap	—	21.4	18.3	11.9	10.6	10.2	8.9	3.6	3.8	—	8.0	16.7
Otros Gammaridea	Gam	—	46.4	48.3	39.0	37.5	28.6	25.0	15.5	11.5	—	4.0	—
<i>Apseudes latreillei</i>	Ala	—	7.1	8.3	3.4	—	1.0	2.7	—	—	—	—	—
Cumaceo	Cum	20.0	17.9	15.0	6.8	3.8	1.0	—	1.2	—	—	—	—
Otros crustáceos	Cru	40.0	10.7	10.0	8.5	11.5	9.2	2.7	7.1	5.8	2.1	—	—
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Myt	—	—	11.7	21.2	30.8	32.7	36.6	33.3	32.7	10.6	12.0	33.3
<i>Musculus</i> sp.	Mus	—	3.6	6.7	6.8	2.9	4.1	3.6	1.2	—	—	—	—
<i>Mytilus bidentata</i>	Mys	—	7.1	10.0	4.2	1.0	—	—	—	—	—	—	—
Otros bivalvos	Biv	—	10.7	6.7	5.9	15.4	15.3	11.6	6.0	7.7	2.1	4.0	—
<i>Calyptraea chinensis</i>	Cal	—	3.6	1.7	1.7	1.9	1.0	3.6	1.2	—	—	—	—
Otros gasterópodos	Gas	—	—	—	5.1	3.8	6.1	3.6	4.8	3.8	—	8.0	—
<i>Amphiura chiaiei</i>	Ach	—	—	6.7	3.4	8.7	9.2	9.8	15.5	17.3	25.5	12.0	16.7
<i>Amphipholis squamata</i>	Asq	—	—	1.7	1.7	5.8	3.1	1.8	3.6	9.6	8.5	4.0	—
Otros ofiuroideos	Ofi	—	3.6	8.3	6.8	8.7	12.2	7.1	11.9	11.5	12.8	16.0	33.3
<i>Psammochinus milianis</i>	Pmi	—	—	—	0.6	1.0	4.1	3.6	2.4	11.5	10.6	4.0	—
Otros equinodermos	Eqi	—	—	1.7	—	—	3.1	0.9	1.2	1.9	—	—	—
Capitellidae	Cpt	20.0	28.6	40.0	36.4	39.4	36.7	36.6	23.8	15.4	8.5	8.0	16.7
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	20.0	42.9	31.7	45.8	34.6	18.4	17.9	10.7	5.8	4.3	—	—
<i>Melinna palmata</i>	Mpa	—	—	—	2.5	2.9	7.1	14.3	9.5	5.8	8.5	—	—
Anfaretidae	Anf	—	7.1	16.7	20.3	30.8	26.5	13.4	10.7	—	4.3	—	—
Pectinariidae	Pec	—	—	—	1.7	3.8	1.0	3.6	6.0	5.8	—	4.0	16.7
Maldanidae	Mal	—	14.3	16.7	5.1	3.8	2.0	—	—	—	2.1	—	—
Cirratulidae	Cir	—	—	8.3	8.5	10.6	7.1	3.6	6.0	—	4.3	—	—
Poliqueto tubicola	Ptu	40.0	10.7	18.3	16.9	8.7	5.1	9.8	15.5	15.4	17.0	8.0	—
Polynoidae	Pol	—	—	—	1.7	3.8	8.2	8.9	8.3	9.6	2.1	—	—
Nereidae	Ner	—	—	3.3	4.2	7.7	9.2	14.3	9.5	5.8	—	4.0	—
Poliqueto errante	Per	20.0	—	6.7	6.8	13.5	14.3	14.3	20.2	7.7	4.3	—	—
Turbelario	Tur	—	—	1.7	5.9	7.7	8.2	9.8	11.9	3.8	6.4	8.0	—
Nematodo	Nem	20.0	7.1	10.0	4.2	1.9	—	0.9	—	1.9	2.1	—	—
<i>Zostera nana</i>	Zna	—	—	3.3	3.4	4.8	4.1	5.4	2.4	1.9	6.4	4.0	—
Otros vegetales	Veg	—	—	—	—	1.0	2.0	—	2.4	—	2.1	4.0	—
Otros	Otr	—	—	6.7	—	1.0	7.1	5.4	4.8	1.9	—	—	33.3

Tabla 4.13. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta por clases de talla en la estación B5. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC	Longitud total (mm)											
	<70	70-89.9	90-109.9	110-129.9	130-149.9	150-169.9	170-189.9	190-209.9	210-229.9	230-249.9	250-269.9	>270
Ejemplares analizados	1	8	31	63	79	92	112	86	56	51	28	9
Ejemplares con alimento	1	8	28	60	74	85	105	81	52	47	25	6
Natania	---	---	---	0.3	0.4	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	---	---
Locarionus depurator	---	---	---	1.9	0.8	0.5	0.9	0.5	1.4	3.8	---	---
Otros Braquiuros	---	---	---	---	0.2	---	0.4	0.2	1.9	0.9	---	---
Pisidia longicornis	---	8.3	11.4	26.4	31.5	50.4	57.1	56.4	54.7	64.3	75.8	71.3
Megalopas de Pisidia	---	42.3	13.6	2.4	1.7	1.7	0.7	0.8	3.6	0.1	0.0	0.3
Ampelisca spp.	---	---	---	0.7	---	0.1	0.3	0.0	0.0	0.2	---	---
Jassa falcata	---	---	---	0.4	1.1	0.3	0.2	0.4	0.1	0.1	---	---
Pseudoprotella phasma	---	---	7.9	9.5	13.2	8.7	6.9	5.5	4.3	2.7	3.0	2.1
Pithusa marina	---	---	---	0.3	0.2	0.1	---	---	0.1	---	---	---
Caprella aequilibrata	---	---	1.7	0.1	0.4	0.1	0.2	0.5	0.1	---	---	---
Caprella lineata	---	---	---	---	0.1	0.1	0.3	0.0	0.2	---	---	---
Otros caprellidos	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros Gammaridae	---	16.5	8.8	4.3	3.4	1.2	0.8	0.3	0.4	---	0.0	---
Apseudes latreillei	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cumaceo	---	1.5	---	0.1	0.1	0.0	---	0.0	---	---	---	---
Otros crustáceos	---	1.5	0.5	1.6	1.7	0.3	0.1	0.5	0.2	0.0	---	---
Mytilus galloprovincialis	---	---	1.7	8.3	5.1	6.7	5.2	4.1	9.2	1.6	1.7	7.8
Musculus sp.	---	---	---	---	---	0.5	0.0	---	---	---	---	---
Myzella bidentata	---	---	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros bivalvos	---	---	0.2	0.6	0.7	1.6	1.3	0.4	0.7	0.1	1.9	---
Calyptrea chinensis	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros gasterópodos	---	---	---	0.4	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	---	0.5	---
Amphure chiaiei	---	---	2.5	---	2.8	2.4	3.1	3.5	5.3	5.7	5.4	6.7
Amphipolis squamata	---	---	0.1	0.0	0.8	0.1	0.1	0.2	0.6	0.6	0.4	---
Otros ofiúroides	---	---	0.0	0.4	0.6	0.7	0.7	1.5	0.8	2.7	2.8	1.1
Psammecinus miliaris	---	---	---	0.0	0.4	0.6	0.1	0.3	1.0	3.5	0.5	---
Otros equinodermos	---	---	---	---	---	0.3	0.1	0.1	0.1	---	---	---
Caprellidae	60.0	20.2	22.0	10.3	9.3	4.8	4.4	2.3	2.4	1.7	0.6	2.0
Ampharete acutifrons	---	9.5	8.3	8.7	4.3	2.2	2.1	1.1	0.2	1.3	---	---
Mekina palmata	---	---	---	1.6	0.5	1.3	2.3	0.9	0.4	1.7	---	---
Antarctidae	---	---	5.8	9.9	9.0	3.8	1.4	1.3	---	0.9	---	---
Pectonidae	---	---	---	0.1	0.5	0.0	0.2	0.2	0.3	---	0.3	0.1
Malacidae	---	---	---	0.2	0.1	0.1	---	---	---	0.0	---	---
Cirratulidae	---	---	2.1	2.1	0.8	1.3	0.2	0.7	---	0.4	---	---
Poliqueto tubicola	40.0	---	2.6	3.4	0.5	1.1	0.7	2.7	3.4	2.4	2.1	---
Polynoidae	---	---	---	0.4	1.1	0.9	1.3	2.6	3.8	0.5	---	---
Nereidae	---	---	0.7	1.1	2.5	0.7	1.4	4.8	1.2	---	0.2	---
Poliqueto errante	---	---	3.1	1.4	1.9	1.6	4.8	3.1	0.9	0.1	---	---
Turbelario	---	---	0.5	2.5	3.2	1.7	1.1	2.7	1.4	3.0	3.5	---
Nematodo	---	---	0.1	0.0	0.0	---	0.0	---	0.1	0.2	---	---
Zostera nana	---	---	---	---	---	0.2	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	---
Otros vegetales	---	---	---	---	---	0.1	---	0.2	---	0.4	0.7	---
Otros	---	---	0.5	---	0.1	3.0	0.6	1.5	0.7	---	---	8.5

Puntos	Longitud total (mm)											
	<70	70-89.9	90-109.9	110-129.9	130-149.9	150-169.9	170-189.9	190-209.9	210-229.9	230-249.9	250-269.9	>270
Ejemplares analizados	1	8	31	63	79	92	112	86	56	51	28	9
Ejemplares con alimento	1	8	28	60	74	85	105	81	52	47	25	6
Natania	---	---	---	0.4	0.4	0.1	0.3	0.3	0.5	0.1	---	---
Locarionus depurator	---	---	---	1.1	0.7	0.4	1.6	1.0	1.8	4.6	5.2	2.5
Otros Braquiuros	---	---	---	---	0.2	---	0.9	0.3	3.3	1.7	0.6	15.0
Pisidia longicornis	---	6.9	11.1	22.1	27.3	45.5	47.5	50.8	51.1	53.4	68.0	49.7
Megalopas de Pisidia	---	27.5	13.3	2.0	1.6	1.6	0.6	0.8	2.6	0.2	0.0	0.2
Ampelisca spp.	---	---	---	0.8	---	0.1	0.3	0.0	0.1	0.1	---	---
Jassa falcata	---	---	---	0.4	1.7	0.3	0.4	0.4	0.2	0.3	---	---
Pseudoprotella phasma	---	---	6.3	7.1	10.1	7.8	6.9	5.4	3.7	4.2	7.4	1.5
Pithusa marina	---	---	---	---	0.3	0.2	0.1	---	0.1	---	---	---
Caprella aequilibrata	---	---	1.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	---	---	---
Caprella lineata	---	---	---	---	0.1	0.1	0.4	0.1	0.2	---	---	---
Otros caprellidos	---	1.3	4.8	0.9	0.9	0.3	0.5	0.1	0.2	---	0.4	0.2
Otros Gammaridae	---	25.5	9.5	4.7	3.8	1.8	1.1	0.6	0.3	---	0.2	---
Apseudes latreillei	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cumaceo	---	1.3	---	0.1	0.1	0.0	---	0.0	---	---	---	---
Otros crustáceos	---	1.3	0.5	1.9	1.4	0.2	0.0	1.4	0.2	0.0	---	---
Mytilus galloprovincialis	---	---	2.5	6.4	4.2	5.8	4.3	4.5	4.6	0.9	1.6	5.0
Musculus sp.	---	---	---	---	---	0.5	0.0	---	---	---	---	---
Myzella bidentata	---	---	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros bivalvos	---	---	0.2	0.5	0.6	1.3	1.0	0.6	0.9	0.1	4.0	---
Calyptrea chinensis	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros gasterópodos	---	---	---	0.2	0.1	1.0	0.1	0.0	0.2	---	0.2	---
Amphure chiaiei	---	---	1.9	---	1.4	1.5	2.7	4.9	6.1	9.6	2.6	3.7
Amphipolis squamata	---	---	0.1	0.1	0.9	0.1	0.1	0.4	0.8	0.8	0.2	---
Otros ofiúroides	---	---	0.0	0.4	1.0	1.0	0.5	1.3	2.4	3.6	2.2	1.5
Psammecinus miliaris	---	---	---	0.0	0.2	0.5	0.2	0.3	1.3	3.0	0.2	---
Otros equinodermos	---	---	---	---	---	0.2	0.1	0.1	0.2	---	---	---
Caprellidae	60.0	19.6	18.6	16.0	12.0	6.9	8.1	3.1	3.2	1.5	2.0	8.2
Ampharete acutifrons	---	16.8	10.1	7.4	7.6	3.2	5.0	1.4	0.2	0.7	---	---
Mekina palmata	---	---	---	1.5	1.0	2.6	4.1	1.8	1.0	2.7	---	---
Antarctidae	---	---	6.8	13.5	9.2	3.6	1.4	1.6	---	0.8	---	---
Pectonidae	---	---	---	0.3	0.7	0.1	0.3	0.3	0.2	---	0.1	0.2
Malacidae	---	---	---	0.2	0.1	0.1	---	---	---	0.9	---	---
Cirratulidae	---	---	2.6	2.2	1.2	1.5	0.3	0.7	---	0.3	---	---
Poliqueto tubicola	40.0	---	4.6	4.2	0.6	1.1	1.0	2.4	6.5	4.9	1.4	---
Polynoidae	---	---	---	0.4	1.1	1.3	2.5	2.4	3.3	0.8	---	---
Nereidae	---	---	0.5	1.3	2.2	0.8	2.4	2.6	1.2	---	0.1	---
Poliqueto errante	---	---	3.4	1.5	2.7	3.1	2.8	3.0	1.3	2.1	---	---
Turbelario	---	---	1.6	2.2	4.2	2.1	1.7	5.2	1.7	2.0	1.8	---
Nematodo	---	---	0.0	0.1	0.0	---	0.0	---	0.1	0.1	---	---
Zostera nana	---	---	---	---	---	0.1	0.1	0.0	0.2	0.6	0.2	---
Otros vegetales	---	---	---	---	---	0.3	---	0.4	---	0.1	1.8	---
Otros	---	---	0.8	---	0.1	2.8	0.6	1.6	0.4	---	---	12.5

Tabla 4.13. (Continuación).

Frecuencia		Longitud total (mm)											
		<70	70-89.9	90-109.9	10-129.9	30-149.9	50-169.9	70-189.9	90-209.9	10-229.9	30-249.9	50-269.9	>270
Ejemplares analizados		1	8	31	63	79	92	112	86	56	51	28	9
Ejemplares con alimento		1	8	28	60	74	85	105	81	52	47	25	6
Natantia	Nat	---	---	---	3.3	4.1	2.4	4.8	6.2	9.6	4.3	---	---
<i>Liocarcinus depurator</i>	Lde	---	---	---	5.0	4.1	2.4	5.7	7.4	11.5	12.8	24.0	16.7
Otros Braquiuros	Bra	---	---	---	---	2.7	---	3.8	2.5	13.5	4.3	8.0	16.7
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	---	25.0	28.6	58.3	71.6	87.1	87.6	87.7	90.4	76.6	88.0	83.3
<i>Megalopas de Pisidia</i>	Mpl	---	37.5	25.0	18.3	23.0	25.9	18.1	14.8	11.5	8.5	4.0	16.7
<i>Ampelisca spp.</i>	Amp	---	---	---	3.3	---	2.4	4.8	1.2	3.8	2.1	---	---
<i>Jassa falcata</i>	Jas	---	---	---	5.0	10.8	7.1	8.6	7.4	3.8	4.3	---	---
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Psa	---	---	25.0	25.0	41.9	40.0	36.2	39.5	30.8	21.3	20.0	33.3
<i>Pthisica manna</i>	Pth	---	---	---	---	4.1	4.7	1.9	---	1.9	---	---	---
<i>Caprella aequilibr</i>	Cae	---	---	3.6	1.7	4.1	1.2	1.9	3.7	1.9	---	---	---
<i>Caprella lineans</i>	Cli	---	---	---	---	2.7	2.4	7.6	1.2	3.8	---	---	---
Otros caprellidos	Cap	---	12.5	21.4	15.0	13.5	11.8	9.5	2.5	3.8	---	8.0	16.7
Otros Gammandea	Gam	---	50.0	57.1	48.3	50.0	31.8	25.7	16.0	11.5	---	4.0	---
<i>Apseudes latreillei</i>	Ala	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cumaceo	Cum	---	12.5	---	1.7	2.7	1.2	---	1.2	---	---	---	---
Otros crustáceos	Cru	---	12.5	14.3	15.0	13.5	9.4	2.9	7.4	5.8	2.1	---	---
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Myt	---	---	7.1	26.7	33.8	35.3	37.1	33.3	32.7	10.6	12.0	33.3
<i>Musculus sp.</i>	Mus	---	---	---	---	---	2.4	1.0	---	---	---	---	---
<i>Myrella bidentata</i>	Mys	---	---	3.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros bivalvos	Biv	---	---	7.1	11.7	16.2	16.5	11.4	6.2	7.7	2.1	4.0	---
<i>Calyptaea chinensis</i>	Cal	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros gasterópodos	Gas	---	---	---	6.7	5.4	4.7	2.9	4.9	3.8	---	8.0	---
<i>Amphiura chiajei</i>	Ach	---	---	7.1	---	5.4	8.2	9.5	14.8	17.3	25.5	12.0	16.7
<i>Amphipholis squamata</i>	Asq	---	---	3.6	3.3	6.8	3.5	1.9	3.7	9.6	8.5	4.0	---
Otros ofiuroideos	Ofi	---	---	3.6	6.7	6.8	12.9	6.7	12.3	11.5	12.8	16.0	33.3
<i>Psammochinus milians</i>	Pmi	---	---	---	1.7	1.4	4.7	3.8	2.5	11.5	10.6	4.0	---
Otros equinodermos	Eqi	---	---	---	---	---	3.5	1.0	1.2	1.9	---	---	---
Capitellidae	Cpt	100.0	50.0	64.3	63.3	55.4	42.4	39.0	24.7	15.4	8.5	8.0	16.7
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	---	37.5	39.3	25.0	27.0	14.1	18.1	9.9	5.8	4.3	---	---
<i>Melinna palmata</i>	Mpa	---	---	---	3.3	2.7	8.2	15.2	9.9	5.8	8.5	---	---
Anfaretidae	Anf	---	---	17.9	35.0	39.2	30.6	14.3	11.1	---	4.3	---	---
Pectinariidae	Pec	---	---	---	1.7	4.1	1.2	3.8	6.2	5.8	---	4.0	16.7
Maldanidae	Mal	---	---	---	3.3	2.7	2.4	---	---	---	2.1	---	---
Cirratulidae	Cir	---	---	14.3	13.3	10.8	8.2	2.9	6.2	---	4.3	---	---
Poliqueto tubicola	Ptu	100.0	---	14.3	26.7	9.5	5.9	7.6	14.8	15.4	17.0	8.0	---
Polynoidae	Pol	---	---	---	3.3	5.4	9.4	8.6	8.6	9.6	2.1	---	---
Nereidae	Ner	---	---	7.1	8.3	10.8	10.6	14.3	9.9	5.8	---	4.0	---
Poliqueto errante	Per	---	---	7.1	13.3	13.5	15.3	15.2	21.0	7.7	4.3	---	---
Turbelario	Tur	---	---	3.6	6.7	10.8	8.2	10.5	12.3	3.8	6.4	8.0	---
Nematodo	Nem	---	---	3.6	1.7	1.4	---	1.0	---	1.9	2.1	---	---
<i>Zostera nana</i>	Zna	---	---	---	---	---	3.5	1.9	1.2	1.9	6.4	4.0	---
Otros vegetales	Veg	---	---	---	---	---	2.4	---	2.5	---	2.1	4.0	---
Otros	Otr	---	---	7.1	---	1.4	7.1	5.7	4.9	1.9	---	---	33.3

Tabla 4.14. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta por clases de talla en la estación B6. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC	Longitud total (mm)											
	<70	70-89.9	90-109.9	110-129.9	130-149.9	150-169.9	170-189.9	190-209.9	210-229.9	230-249.9	250-269.9	>270
Ejemplares analizados	3	8	19	18	9	5	5	1	0	0	0	0
Ejemplares con alimento	2	8	18	15	9	3	5	1	0	0	0	0
Natania	---	---	---	0.1	5.8	---	0.8	---	---	---	---	---
Locarinus depurator	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros Braquiuros	---	1.4	---	---	17.8	35.4	29.8	31.8	---	---	---	---
Pisidia longicornis	---	---	---	---	6.8	---	---	---	---	---	---	---
Megalopas de Pisidia	---	---	---	---	0.1	---	1.4	---	---	---	---	---
Ampelisca spp.	---	---	0.8	1.5	1.7	---	---	---	---	---	---	---
Jassa falcata	---	---	---	---	0.5	---	0.2	---	---	---	---	---
Pseudoprotella phasma	---	---	4.6	8.4	3.8	8.3	---	---	---	---	---	---
Pithisia marina	---	---	0.3	1.2	1.2	---	---	---	---	---	---	---
Caprella aequilibris	---	---	---	1.5	---	---	---	---	---	---	---	---
Caprella linearis	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros caprellidos	---	---	1.8	0.8	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros Gammaridea	---	6.3	3.4	1.4	0.4	---	0.2	---	---	---	---	---
Apseudes latreillei	---	---	8.1	19.7	---	1.2	17.0	---	---	---	---	---
Cumaceo	23.6	10.3	8.7	2.4	0.7	---	---	---	---	---	---	---
Otros crustáceos	4.2	1.4	0.2	---	0.6	---	---	---	---	---	---	---
Mytilus galloprovincialis	---	---	20.8	21.7	44.3	---	1.9	---	---	---	---	---
Musculus sp.	---	12.3	14.3	11.8	1.9	16.4	3.0	12.8	---	---	---	---
Myrella bidentata	---	51.7	7.9	10.4	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros bivalvos	---	3.8	1.2	---	3.0	---	0.8	---	---	---	---	---
Calyptraea chinensis	---	1.4	0.3	0.9	24.9	6.3	9.8	6.3	---	---	---	---
Otros gasterópodos	---	---	---	0.7	---	---	0.3	---	---	---	---	---
Amphiuma chinjei	---	---	4.9	4.8	2.8	2.5	5.5	1.3	---	---	---	---
Amphipholis squamata	---	---	---	---	0.6	---	---	---	---	---	---	---
Otros efirudeos	---	0.8	2.3	2.0	3.8	2.4	9.0	---	---	---	---	---
Psammochinus mikerei	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros equinodermos	---	---	1.4	---	---	0.4	---	---	---	---	---	---
Caprellidae	---	22.6	4.0	11.0	---	---	---	---	---	---	---	---
Ampharetia acutirrons	---	1.4	4.8	8.5	1.8	---	0.5	1.3	---	---	---	---
Meirina palmata	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Anaretidae	---	6.9	1.2	2.8	---	---	---	---	---	---	---	---
Pectineridae	---	---	---	0.3	0.7	---	---	---	---	---	---	---
Maklaniidae	---	17.9	7.6	3.4	2.0	---	---	---	---	---	---	---
Cirratulidae	---	---	0.3	0.1	8.0	---	0.8	---	---	---	---	---
Poliqueto lubicola	---	---	2.4	4.8	5.9	---	21.7	9.5	---	---	---	---
Polynodae	---	---	---	---	---	---	0.8	---	---	---	---	---
Nemidae	---	---	---	---	---	---	0.8	---	---	---	---	---
Poliqueto errante	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Turbellario	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nematodo	70.7	4.2	3.0	8.3	2.2	---	---	---	---	---	---	---
Zostera nana	---	---	1.2	1.3	3.2	1.9	2.0	0.8	---	---	---	---
Otros vegetales	---	---	---	---	4.9	---	---	---	---	---	---	---
Otros	---	---	0.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---

[illegible]

Tabla 4.14. (Continuación).

Frecuencia		Longitud total (mm)											
		<70	70-89.9	90-109.9	110-129.9	130-149.9	150-169.9	170-189.9	190-209.9	210-229.9	230-249.9	250-269.9	>270
Ejemplares analizados		3	8	19	19	9	5	5	1	0	0	0	0
Ejemplares con alimento		2	8	18	15	9	3	5	1	0	0	0	0
Natantia	Nat	---	---	---	6.7	33.3	---	20.0	---	---	---	---	---
Liocarcinus depurator	Lde	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros Braquiuros	Bra	---	12.5	---	---	33.3	33.3	100.0	100.0	---	---	---	---
Pisidia longicornis	Plo	---	---	---	---	22.2	---	---	---	---	---	---	---
Megalopas de Pisidia	Mpl	---	---	---	---	11.1	---	20.0	---	---	---	---	---
Ampelisca spp.	Amp	---	---	16.7	20.0	11.1	---	---	---	---	---	---	---
Jassa falcata	Jas	---	---	---	---	11.1	---	20.0	---	---	---	---	---
Pseudoprotella phasma	Pse	---	---	11.1	33.3	33.3	---	---	---	---	---	---	---
Pthisica marina	Pth	---	---	5.6	6.7	22.2	---	---	---	---	---	---	---
Caprella aequilbra	Caé	---	---	---	6.7	---	---	---	---	---	---	---	---
Caprella linearis	Cli	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros caprélidos	Cap	---	---	16.7	20.0	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros Gammarídeos	Gam	---	25.0	33.3	40.0	11.1	---	20.0	---	---	---	---	---
Apseudos latreillei	Ala	---	---	27.8	20.0	---	33.3	60.0	---	---	---	---	---
Cumaceo	Cum	50.0	50.0	50.0	40.0	22.2	---	---	---	---	---	---	---
Otros crustáceos	Cru	50.0	12.5	5.6	---	11.1	---	---	---	---	---	---	---
Mytilus galloprovincialis	Myt	---	---	16.7	13.3	11.1	---	40.0	---	---	---	---	---
Musculus sp.	Mus	---	12.5	22.2	40.0	22.2	33.3	60.0	100.0	---	---	---	---
Myssella bidentata	Mys	---	12.5	27.8	33.3	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros bivalvos	Biv	---	25.0	11.1	---	44.4	---	20.0	---	---	---	---	---
Calyptrea chinensis	Cal	---	12.5	5.6	13.3	22.2	33.3	80.0	100.0	---	---	---	---
Otros gasterópodos	Gas	---	---	---	6.7	---	---	20.0	---	---	---	---	---
Amphura chiajei	Ach	---	---	11.1	26.7	22.2	33.3	20.0	100.0	---	---	---	---
Amphipholis squamata	Asq	---	---	---	---	11.1	---	---	---	---	---	---	---
Otros ofuroideos	Ofi	---	12.5	16.7	20.0	33.3	33.3	20.0	---	---	---	---	---
Psammecinus milianis	Pmi	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros equinodermos	Eql	---	---	5.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Caprellidae	Cpt	---	25.0	16.7	20.0	---	---	---	---	---	---	---	---
Ampharete acutifrons	Aac	---	12.5	16.7	33.3	22.2	---	20.0	100.0	---	---	---	---
Melinna palmata	Mpa	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Antaretidae	Anf	---	12.5	5.6	6.7	---	---	---	---	---	---	---	---
Pectunandae	Pec	---	---	---	6.7	11.1	---	---	---	---	---	---	---
Maldanidae	Mal	---	50.0	55.6	26.7	22.2	---	---	---	---	---	---	---
Cirratulidae	Cir	---	---	5.6	6.7	22.2	---	20.0	---	---	---	---	---
Poliqueto tubicola	Ptu	---	---	11.1	13.3	22.2	---	60.0	100.0	---	---	---	---
Polynoidae	Pol	---	---	---	---	---	---	20.0	---	---	---	---	---
Nereidae	Ner	---	---	---	---	---	---	20.0	---	---	---	---	---
Poliqueto errante	Per	50.0	---	11.1	---	33.3	---	---	---	---	---	---	---
Turbelario	Tur	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nematodo	Nem	50.0	50.0	27.8	26.7	11.1	---	---	---	---	---	---	---
Zostera nana	Zna	---	---	11.1	20.0	33.3	33.3	80.0	100.0	---	---	---	---
Otros vegetales	Veg	---	---	---	---	11.1	---	---	---	---	---	---	---
Otros	Otr	---	---	11.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabla 4.15. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta por clases de talla en la estación B1. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC		Longitud total (mm)									
		<70	70-89.9	90-109.9	110-129.9	130-149.9	150-169.9	170-189.9	190-209.9	210-229.9	>270
Ejemplares analizados		2	13	15	46	23	11	2	2	0	0
Ejemplares con alimento		2	12	14	43	21	10	2	2	0	0
Natantia	Nat	—	1.8	—	0.1	—	0.1	—	—	—	—
<i>Liocarcinus depurator</i>	Lde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Braquiuros	Bra	—	1.2	8.3	—	—	2.9	—	—	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	1.9	14.0	20.0	27.1	100.0	13.9	—	—
Megalopas de <i>Pisidia</i>	Mpl	—	5.0	1.9	0.2	—	0.3	—	0.9	—	—
<i>Ampelisca</i> spp.	Amp	—	15.5	1.0	1.2	0.2	—	—	—	—	—
<i>Jassa falcata</i>	Jas	—	7.5	1.8	0.7	0.0	—	—	—	—	—
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	1.4	—	1.2	0.2	4.0	—	—	—	—
<i>Pithiscia marina</i>	Pth	14.9	1.8	1.8	0.4	—	—	—	—	—	—
<i>Caprella aequilibrata</i>	Cae	—	3.4	3.5	4.4	0.6	1.9	—	—	—	—
<i>Caprella lineata</i>	Cli	—	3.8	5.7	—	—	—	—	—	—	—
Otros caprellídeos	Cap	—	3.6	4.8	0.3	0.1	—	—	1.0	—	—
Otros Gammaridea	Gam	—	11.1	12.0	1.1	0.4	0.7	—	—	—	—
<i>Apsaudea latreillei</i>	Ala	—	0.3	—	0.0	—	—	—	—	—	—
Cumaceo	Cum	—	—	—	0.0	—	—	—	—	—	—
Otros crustáceos	Cru	16.2	0.1	1.0	0.1	0.3	0.2	—	—	—	—
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Myt	—	—	1.4	5.1	5.1	23.1	—	84.2	—	—
<i>Musculus</i> sp.	Mus	—	—	—	3.1	0.7	0.2	—	—	—	—
<i>Myrella bidentata</i>	Mys	—	2.6	—	—	0.7	—	—	—	—	—
Otros bivalvos	Biv	—	1.0	—	—	—	2.5	—	—	—	—
<i>Calyptraea chinensis</i>	Cal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros gasterópodos	Gas	—	—	—	0.1	—	1.6	—	—	—	—
<i>Amphipura chiajei</i>	Ach	—	—	—	—	0.1	0.4	—	—	—	—
<i>Amphipholis squamata</i>	Asq	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros ofiuroideos	Ofi	—	—	1.6	0.0	0.0	—	—	—	—	—
<i>Psammechinus miliaris</i>	Pmi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros equinodermos	Eqi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caprellidae	Cpt	—	1.3	3.5	0.1	—	—	—	—	—	—
<i>Ampharetia acutifrons</i>	Aac	39.0	33.2	26.8	58.2	61.9	27.7	—	—	—	—
<i>Melinna palmata</i>	Mpa	—	—	—	2.1	1.1	—	—	—	—	—
Anfaretidae	Anf	—	1.8	17.1	1.5	8.0	—	—	—	—	—
Pectinidae	Pec	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maldanidae	Mal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cirratulidae	Cir	—	—	—	0.1	0.1	—	—	—	—	—
<i>Poliqueto tubicola</i>	Ptu	30.0	3.8	6.0	1.7	—	—	—	—	—	—
Polynoidae	Pol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nereidae	Ner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Poliqueto errante</i>	Per	—	—	—	—	0.1	0.8	—	—	—	—
Turbelario	Tur	—	—	—	4.1	—	1.9	—	—	—	—
Nematodo	Nem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Zostera nana</i>	Zna	—	—	—	0.1	0.2	—	—	—	—	—
Otros vegetales	Veg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	—	—	—	—	4.6	—	—	—	—

Puntos		Longitud total (mm)									
		<70	70-89.9	90-109.9	110-129.9	130-149.9	150-169.9	170-189.9	190-209.9	210-229.9	>270
Ejemplares analizados		2	13	15	46	23	11	2	2	0	0
Ejemplares con alimento		2	12	14	43	21	10	2	2	0	0
Natantia	Nat	—	1.7	—	0.1	—	0.1	—	—	—	—
<i>Liocarcinus depurator</i>	Lde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Braquiuros	Bra	—	2.9	7.1	—	—	2.0	—	—	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	2.9	12.6	16.0	34.6	100.0	7.0	—	—
Megalopas de <i>Pisidia</i>	Mpl	—	4.6	3.6	2.3	—	0.2	—	50.0	—	—
<i>Ampelisca</i> spp.	Amp	—	13.3	1.1	4.6	0.3	—	—	—	—	—
<i>Jassa falcata</i>	Jas	—	7.9	2.3	1.0	0.1	—	—	—	—	—
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	2.5	—	0.6	4.0	3.2	—	—	—	—
<i>Pithiscia marina</i>	Pth	17.5	1.7	4.3	2.9	—	—	—	—	—	—
<i>Caprella aequilibrata</i>	Cae	—	2.9	5.0	4.3	0.2	2.0	—	—	—	—
<i>Caprella lineata</i>	Cli	—	4.2	8.2	—	—	—	—	—	—	—
Otros caprellídeos	Cap	—	6.8	3.9	1.1	0.0	—	—	0.5	—	—
Otros Gammaridea	Gam	—	16.1	14.3	4.0	0.3	0.5	—	—	—	—
<i>Apsaudea latreillei</i>	Ala	—	0.3	—	0.0	—	—	—	—	—	—
Cumaceo	Cum	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—
Otros crustáceos	Cru	25.0	0.4	1.4	0.0	1.4	0.2	—	—	—	—
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Myt	—	—	1.1	5.9	10.9	12.8	—	42.5	—	—
<i>Musculus</i> sp.	Mus	—	—	—	2.1	2.1	1.5	—	—	—	—
<i>Myrella bidentata</i>	Mys	—	1.7	—	—	1.4	—	—	—	—	—
Otros bivalvos	Biv	—	2.1	—	—	—	2.0	—	—	—	—
<i>Calyptraea chinensis</i>	Cal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros gasterópodos	Gas	—	—	—	0.1	—	0.9	—	—	—	—
<i>Amphipura chiajei</i>	Ach	—	—	—	—	1.2	2.5	—	—	—	—
<i>Amphipholis squamata</i>	Asq	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros ofiuroideos	Ofi	—	—	3.6	0.1	0.0	—	—	—	—	—
<i>Psammechinus miliaris</i>	Pmi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros equinodermos	Eqi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caprellidae	Cpt	—	1.0	2.7	0.1	—	—	—	—	—	—
<i>Ampharetia acutifrons</i>	Aac	32.5	25.8	20.7	49.7	53.7	29.8	—	—	—	—
<i>Melinna palmata</i>	Mpa	—	—	—	1.8	1.0	—	—	—	—	—
Anfaretidae	Anf	—	1.3	13.2	1.3	6.9	—	—	—	—	—
Pectinidae	Pec	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maldanidae	Mal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cirratulidae	Cir	—	—	—	0.1	0.0	—	—	—	—	—
<i>Poliqueto tubicola</i>	Ptu	25.0	2.9	4.6	1.5	—	—	—	—	—	—
Polynoidae	Pol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nereidae	Ner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Poliqueto errante</i>	Per	—	—	—	—	0.1	0.9	—	—	—	—
Turbelario	Tur	—	—	—	3.5	—	2.0	—	—	—	—
Nematodo	Nem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Zostera nana</i>	Zna	—	—	—	0.1	0.2	—	—	—	—	—
Otros vegetales	Veg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	—	—	—	—	5.0	—	—	—	—

Tabla 4.15. (Continuación).

Frecuencia		Longitud total (mm)											
		<70	70-89.9	90-109.9	10-129.9	30-149.9	50-169.9	70-189.9	90-209.9	10-229.9	30-249.9	50-269.9	>270
Ejemplares analizados		2	13	15	46	23	11	2	2	0	0	0	0
Ejemplares con alimento		2	12	14	43	21	10	2	2	0	0	0	0
Natantia	Nat	---	1.0	---	4.7	---	10.0	---	---	---	---	---	---
<i>Uca carolinensis depurator</i>	Lda	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros Braquiuros	Bra	---	1.0	14.3	---	---	10.0	---	---	---	---	---	---
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	---	---	14.3	27.9	19.0	60.0	100.0	50.0	---	---	---	---
Megalopas de <i>Pisidia</i>	Mpl	---	2.0	28.6	7.0	---	20.0	---	50.0	---	---	---	---
<i>Ampelisca</i> spp.	Amp	---	3.0	14.3	9.3	9.5	---	---	---	---	---	---	---
<i>Jassa falcata</i>	Jas	---	3.0	14.3	4.7	4.8	---	---	---	---	---	---	---
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	---	1.0	---	4.7	4.8	10.0	---	---	---	---	---	---
<i>Pithiscia marina</i>	Pth	1.0	1.0	14.3	7.0	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Caprella aequilibrata</i>	Cae	---	1.0	21.4	11.6	4.8	20.0	---	---	---	---	---	---
<i>Caprella linearis</i>	Cli	---	2.0	21.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros caprellidos	Cap	---	5.0	14.3	4.7	4.8	---	---	50.0	---	---	---	---
Otros Gammaridea	Gam	---	7.0	50.0	25.6	4.8	10.0	---	---	---	---	---	---
<i>Apseudes latreillei</i>	Ala	---	2.0	---	2.3	---	---	---	---	---	---	---	---
Cumaceo	Cum	---	---	---	2.3	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros crustáceos	Cru	1.0	1.0	7.1	2.3	1.8	10.0	---	---	---	---	---	---
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Myt	---	---	14.3	15.3	28.6	20.0	---	50.0	---	---	---	---
<i>Musculus</i> sp.	Mus	---	---	---	4.7	4.8	10.0	---	---	---	---	---	---
<i>Myrella bidentata</i>	Mys	---	1.0	---	---	4.8	---	---	---	---	---	---	---
Otros bivalvos	Biv	---	1.0	---	---	---	10.0	---	---	---	---	---	---
<i>Calyptraea chinensis</i>	Cal	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros gasterópodos	Gas	---	---	---	2.3	---	20.0	---	---	---	---	---	---
<i>Amphiura chiajei</i>	Ach	---	---	---	---	14.3	10.0	---	---	---	---	---	---
<i>Amphipholis squamata</i>	Asq	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros ofiuroides	Ofi	---	---	7.1	2.3	4.8	---	---	---	---	---	---	---
<i>Psammecinus miliaris</i>	Pmi	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros equinodermos	Eqi	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Capitellidae	Cpt	---	2.0	21.4	4.7	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	1.0	6.0	35.7	79.1	66.7	60.0	---	---	---	---	---	---
<i>Melinna palmata</i>	Mpa	---	---	---	2.3	4.8	---	---	---	---	---	---	---
Anfaretidae	Anf	---	1.0	28.6	4.7	14.3	---	---	---	---	---	---	---
Pectinidae	Pec	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Maldanidae	Mal	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cirratulidae	Cir	---	---	---	2.3	4.8	---	---	---	---	---	---	---
Poliqueto tubicola	Ptu	1.0	3.0	35.7	4.7	---	---	---	---	---	---	---	---
Polynoidae	Pol	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nereidae	Ner	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Poliqueto errante	Per	---	---	---	---	4.8	10.0	---	---	---	---	---	---
Turbelario	Tur	---	---	---	7.0	---	10.0	---	---	---	---	---	---
Nematodo	Nem	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Zostera nana</i>	Zna	---	---	---	2.3	9.5	---	---	---	---	---	---	---
Otros vegetales	Veg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros	Otr	---	---	---	---	---	10.0	---	---	---	---	---	---

Tabla 4.16. *Callionymus lyra*. Análisis de la varianza del consumo de diferentes presas ($\log_{10}(\text{PSC}+0.001)$) entre clases de talla para el total de datos y por estaciones. Se indican los resultados de las comparaciones *a posteriori* dos a dos mediante el test de Tukey (los grupos subrayados no son significativamente diferentes entre sí, $P > 0.05$).

TOTAL	gl1, gl2	11,727
Presa	F	P
<i>Liocarcinus depurator</i>	3.447	0.0001
<i>Pisidia longicornis</i>	27.578	0.0000
<i>Pseudoprotella phasma</i>	3.111	0.0004
Otros caprélidos	2.405	0.0062
Otros Gammaridea	8.748	0.0000
<i>Apseudes latreillei</i>	2.122	0.0170
Cumaceo	6.689	0.0000
Otros crustáceos	2.482	0.0046
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	3.475	0.0001
<i>Mysella bidentata</i>	3.432	0.0001
<i>Amphiura chiajei</i>	2.638	0.0026
<i>Psammechinus miliaris</i>	2.778	0.0015
Capitellidae	3.567	0.0001
<i>Ampharete acutifrons</i>	9.621	0.0000
<i>Melinna palmata</i>	2.620	0.0028
Anfaretidae	5.177	0.0000
Maldanidae	5.754	0.0000
Poliqueto tubícola	1.824	0.0466
Polynoidae	1.885	0.0382
Poliqueto errante	2.305	0.0089
Nematodo	3.324	0.0002
Otros	3.182	0.0003

B5	gl1, gl2	11,560
Presa	F	P
<i>Liocarcinus depurator</i>	2.065	0.0210
Otros braquiuros	2.640	0.0027
<i>Pisidia longicornis</i>	9.933	0.0000
Megalopas de <i>Pisidia</i>	2.984	0.0007
<i>Pseudoprotella phasma</i>	2.082	0.0199
Otros caprélidos	2.090	0.0194
Otros Gammaridea	10.461	0.0000
Cumaceo	2.271	0.0103
Otros crustáceos	1.855	0.0427
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	2.553	0.0037
<i>Amphiura chiajei</i>	2.164	0.0150
Capitellidae	9.655	0.0000
<i>Ampharete acutifrons</i>	4.420	0.0000
<i>Melinna palmata</i>	1.871	0.0404
Anfaretidae	7.730	0.0000
Poliqueto tubícola	2.977	0.0007
Otros	2.317	0.0087

B6	gl1, gl2	7,53
Presa	F	P
Otros Braquiuros	10.751	0.0000
<i>Calyptrea chinensis</i>	3.061	0.0088
Poliqueto tubícola	2.193	0.0495

B1	gl1, gl2	7,98
Presa	F	P
<i>Pisidia longicornis</i>	3.155	0.005
<i>Caprella linearis</i>	2.587	0.017
Otros caprélidos	2.760	0.012
Otros Gammaridea	3.798	0.001
Otros crustáceos	2.619	0.016
<i>Ampharete acutifrons</i>	2.301	0.033
Poliqueto tubícola	3.323	0.003

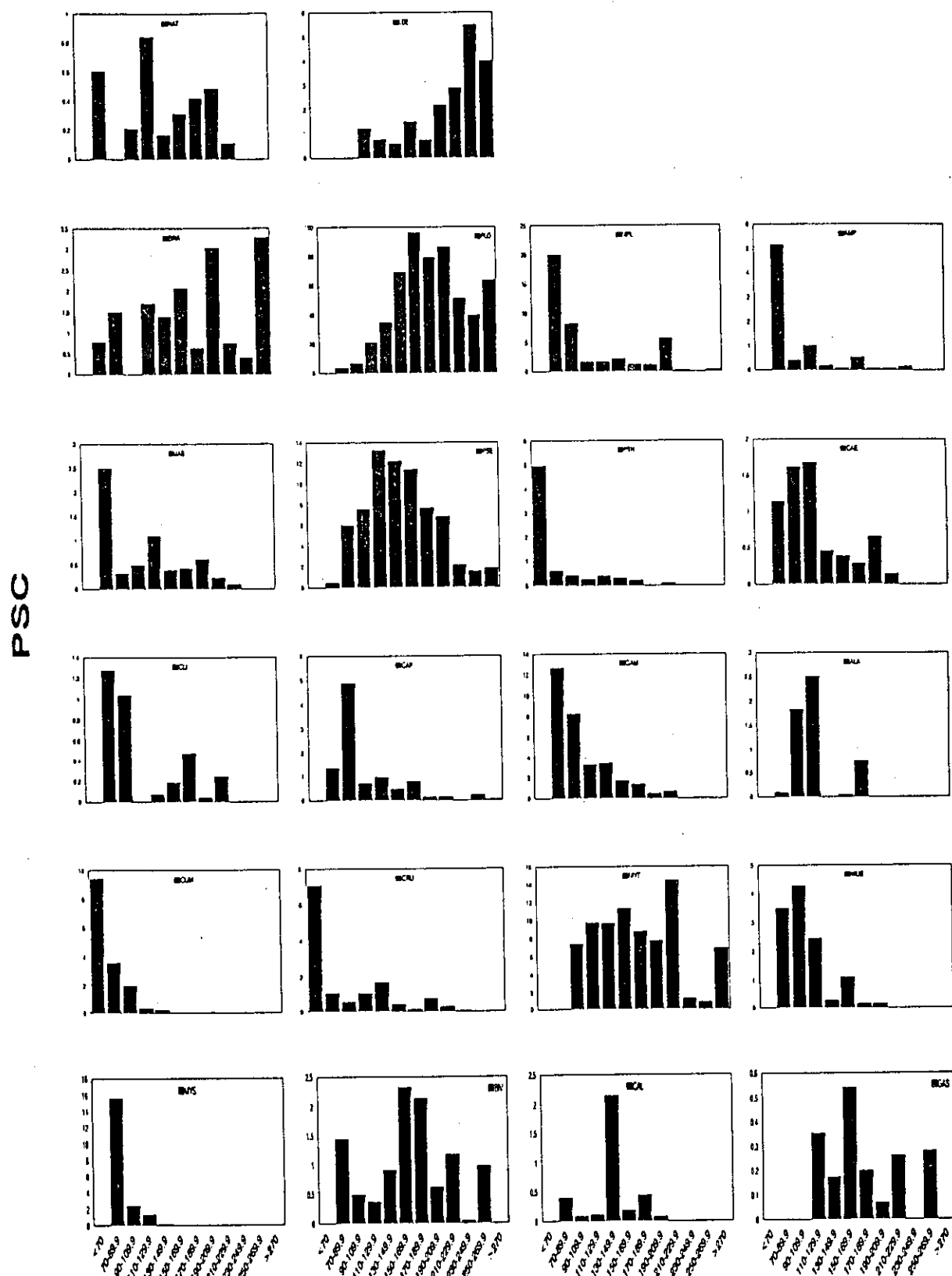


Figura 4.12. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta (en PSC) por clases de talla para el conjunto de las estaciones muestreadas.

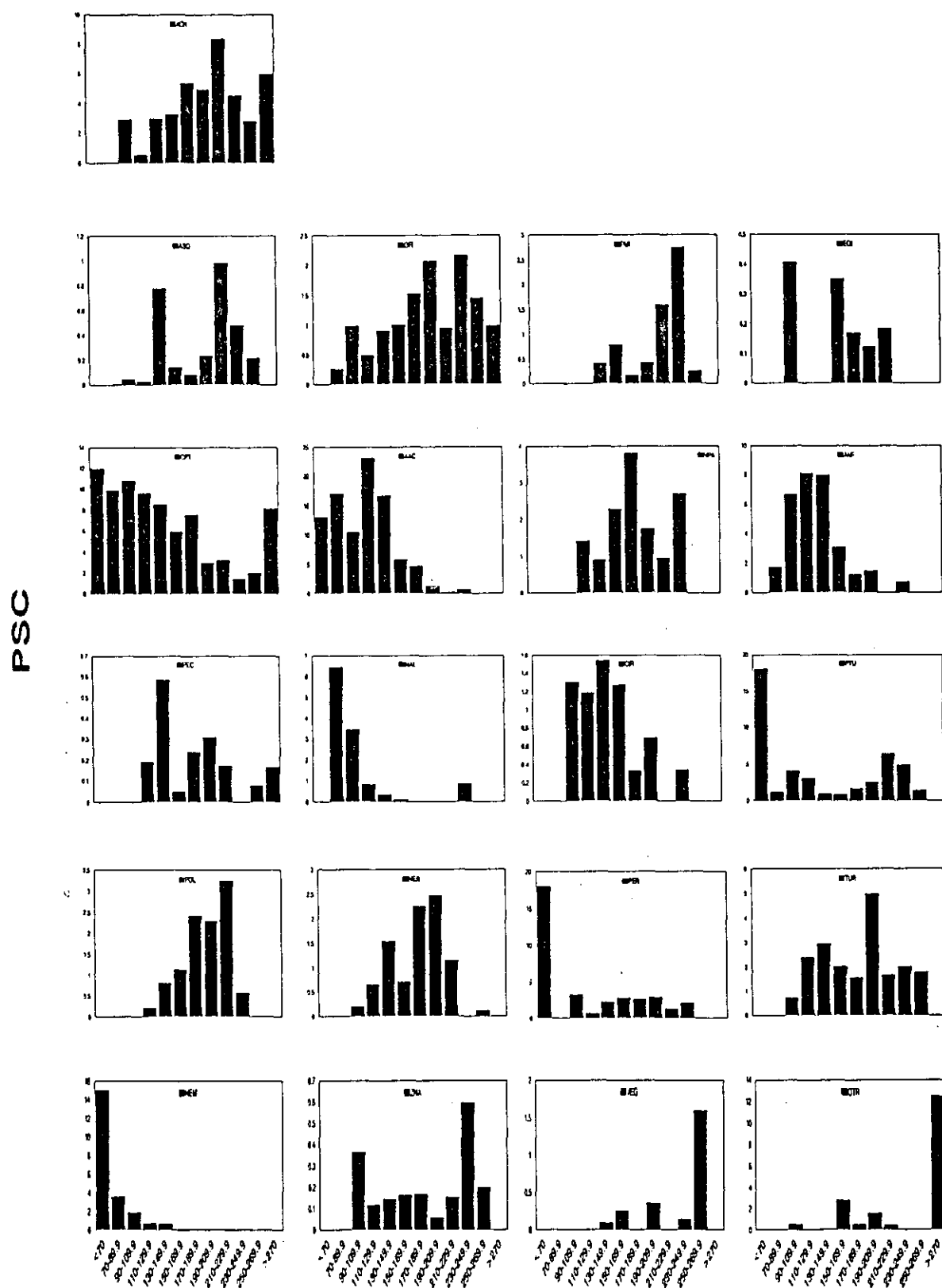


Figura 4.12. (Continuación).

PSC

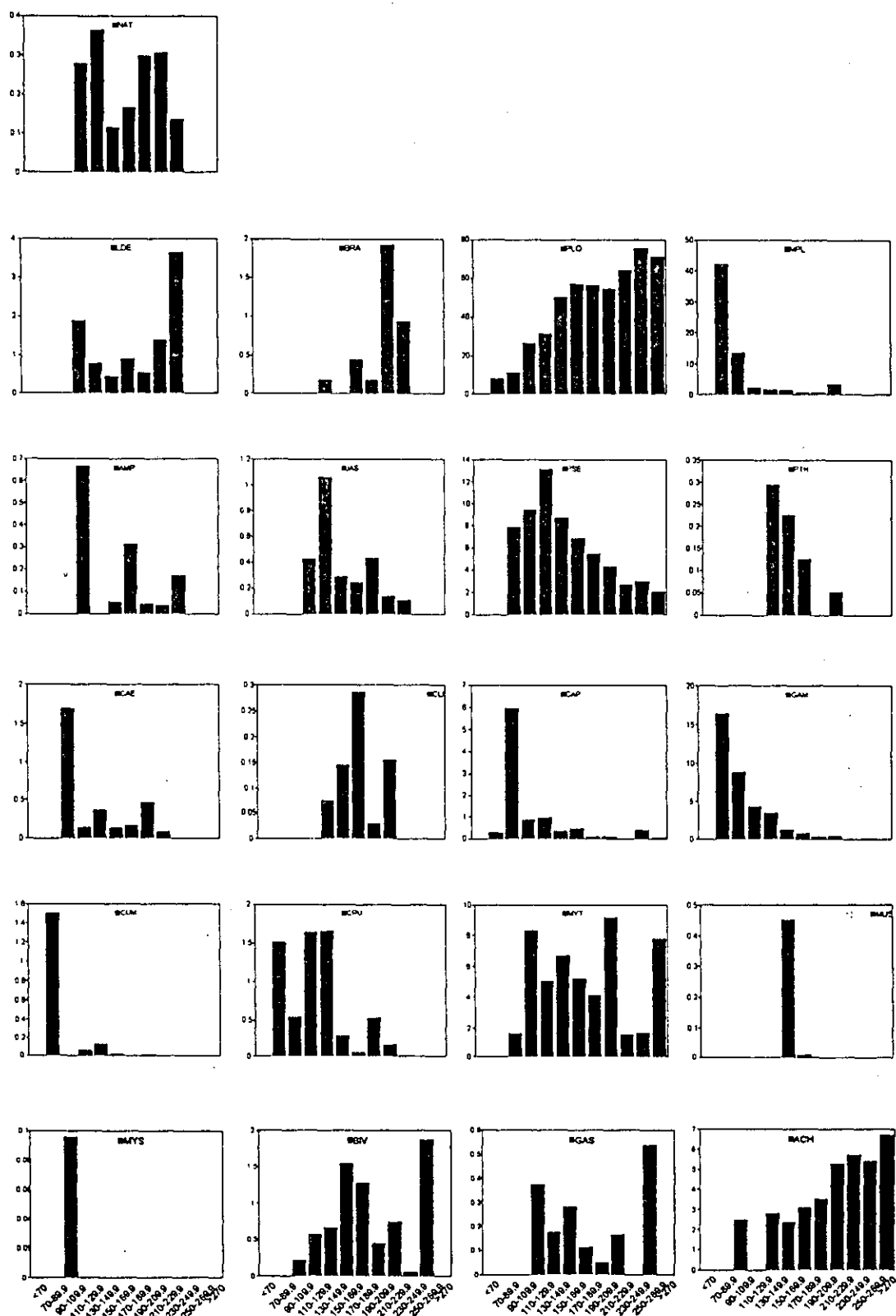


Figura 4.13. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta (en PSC) por clases de talla en la estación B5.

PSC

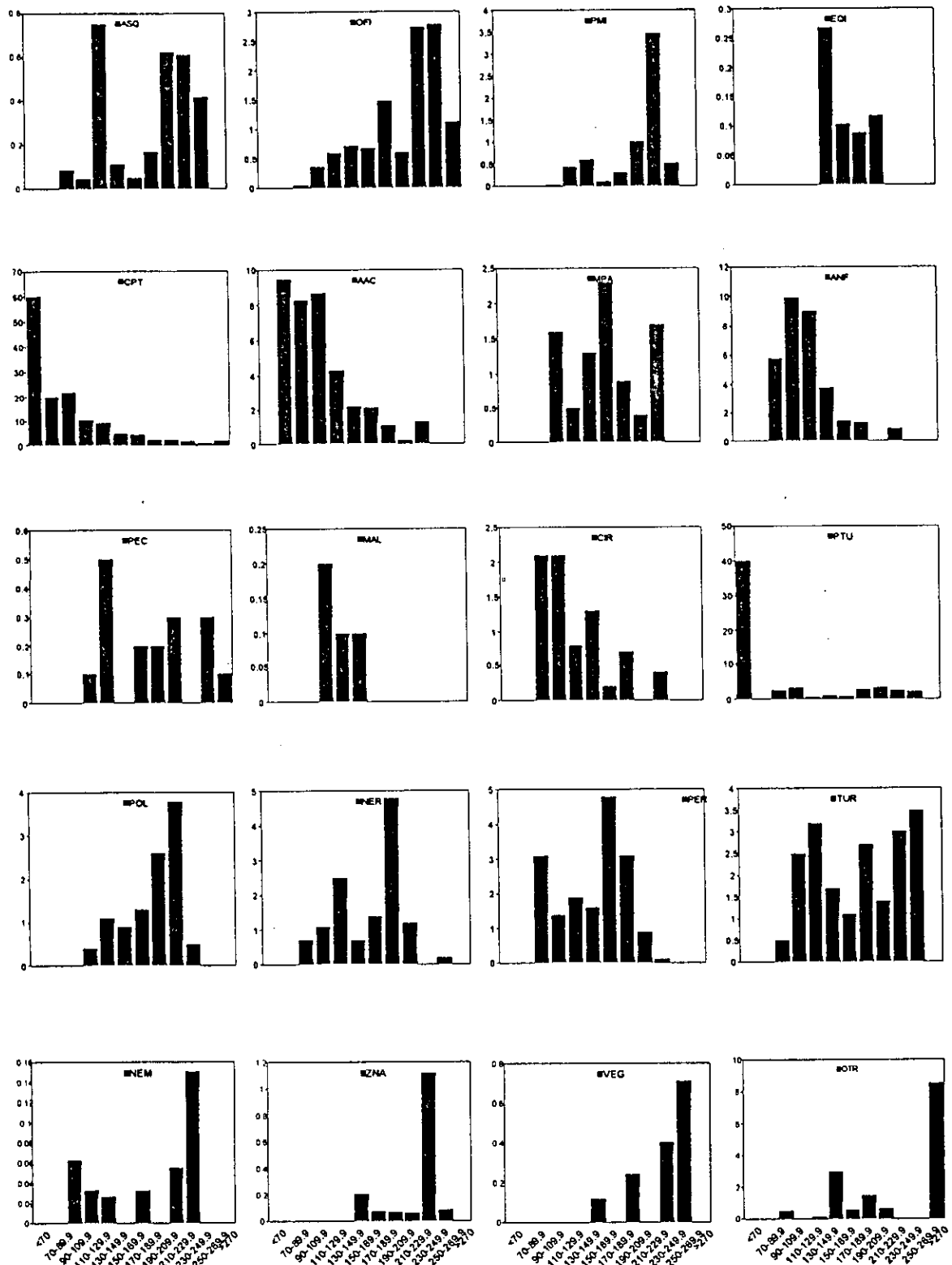


Figura 4.13. (Continuación).

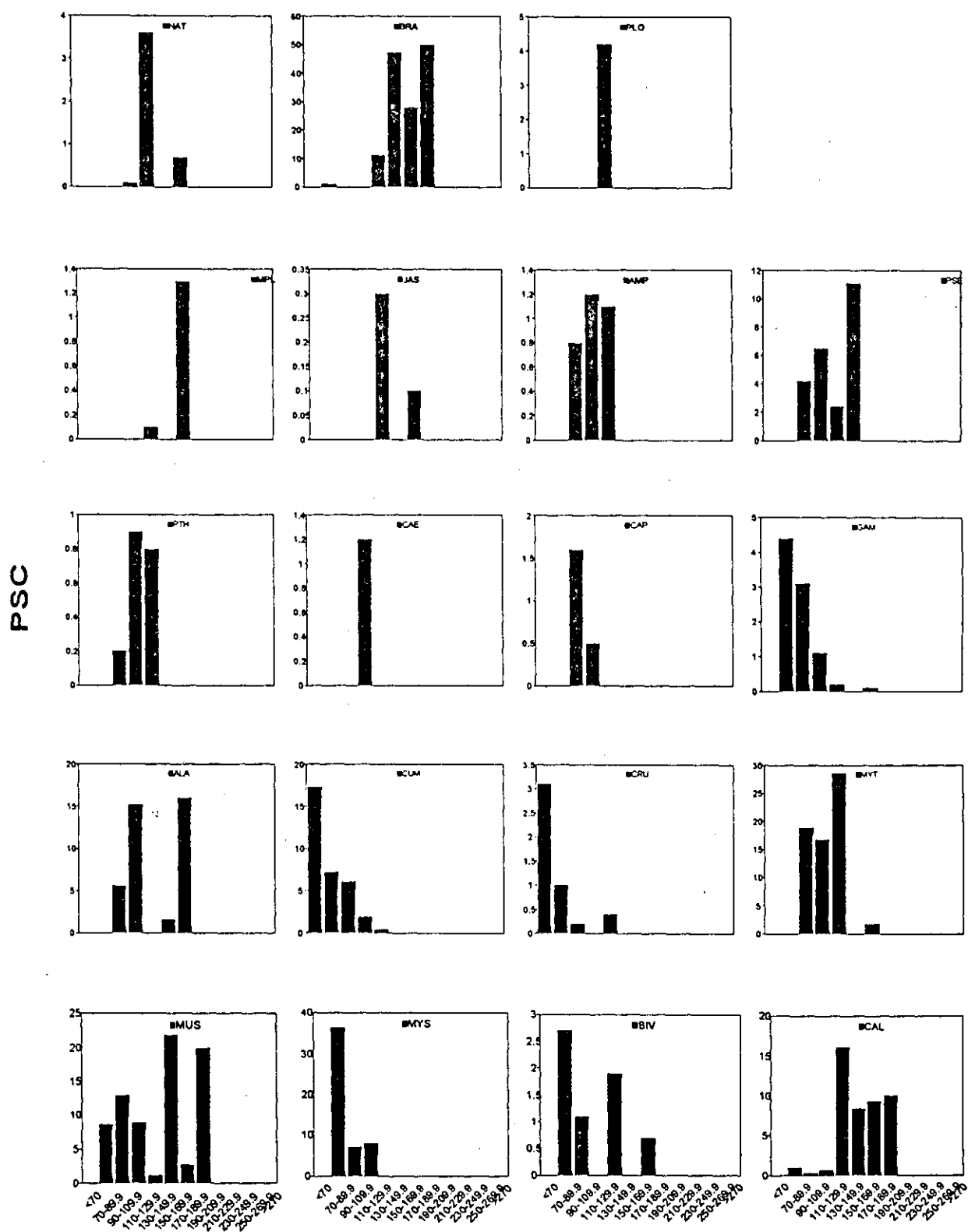


Figura 4.14. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta (en PSC) por clases de talla en la estación B6.

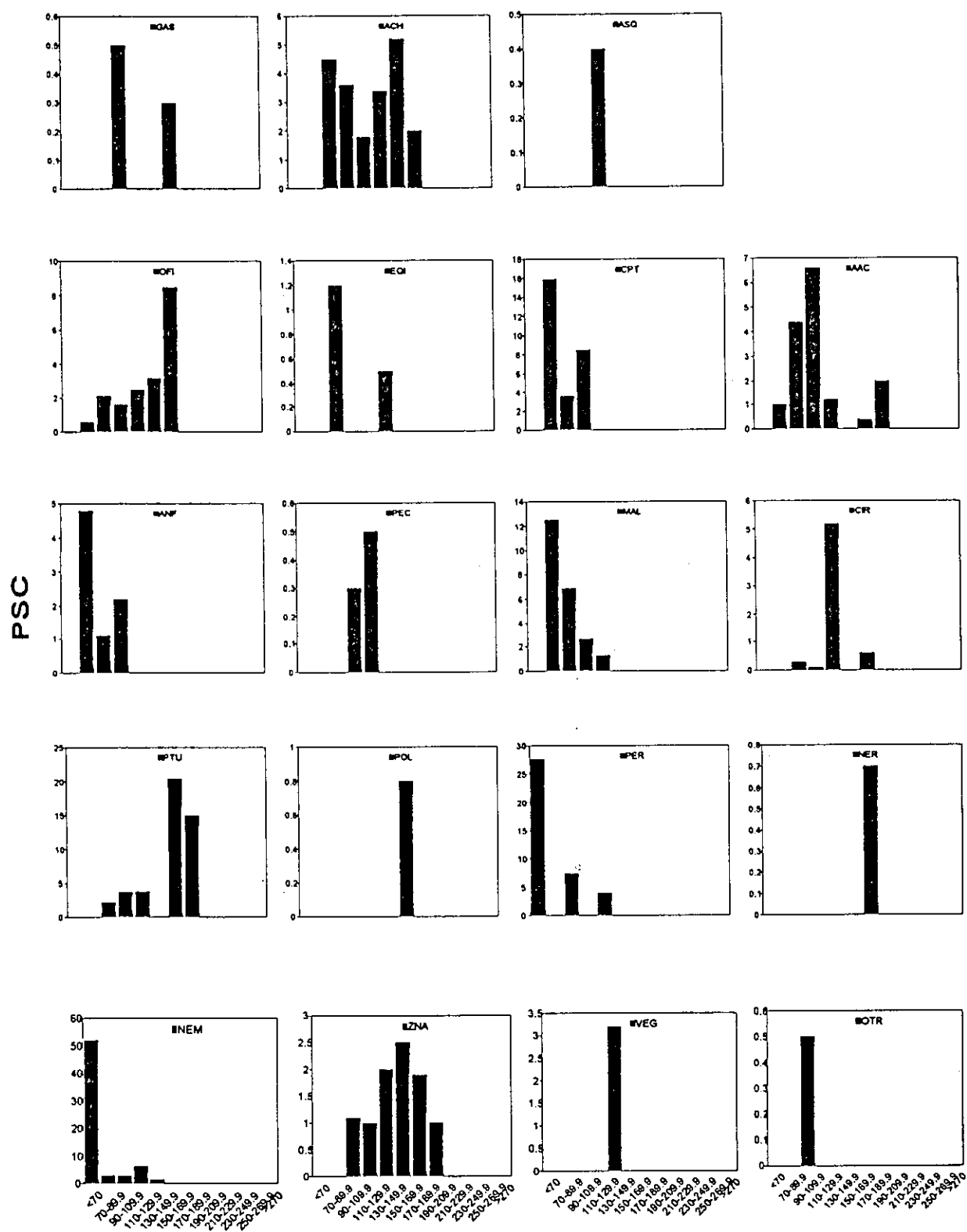


Figura 4.14. (Continuación).

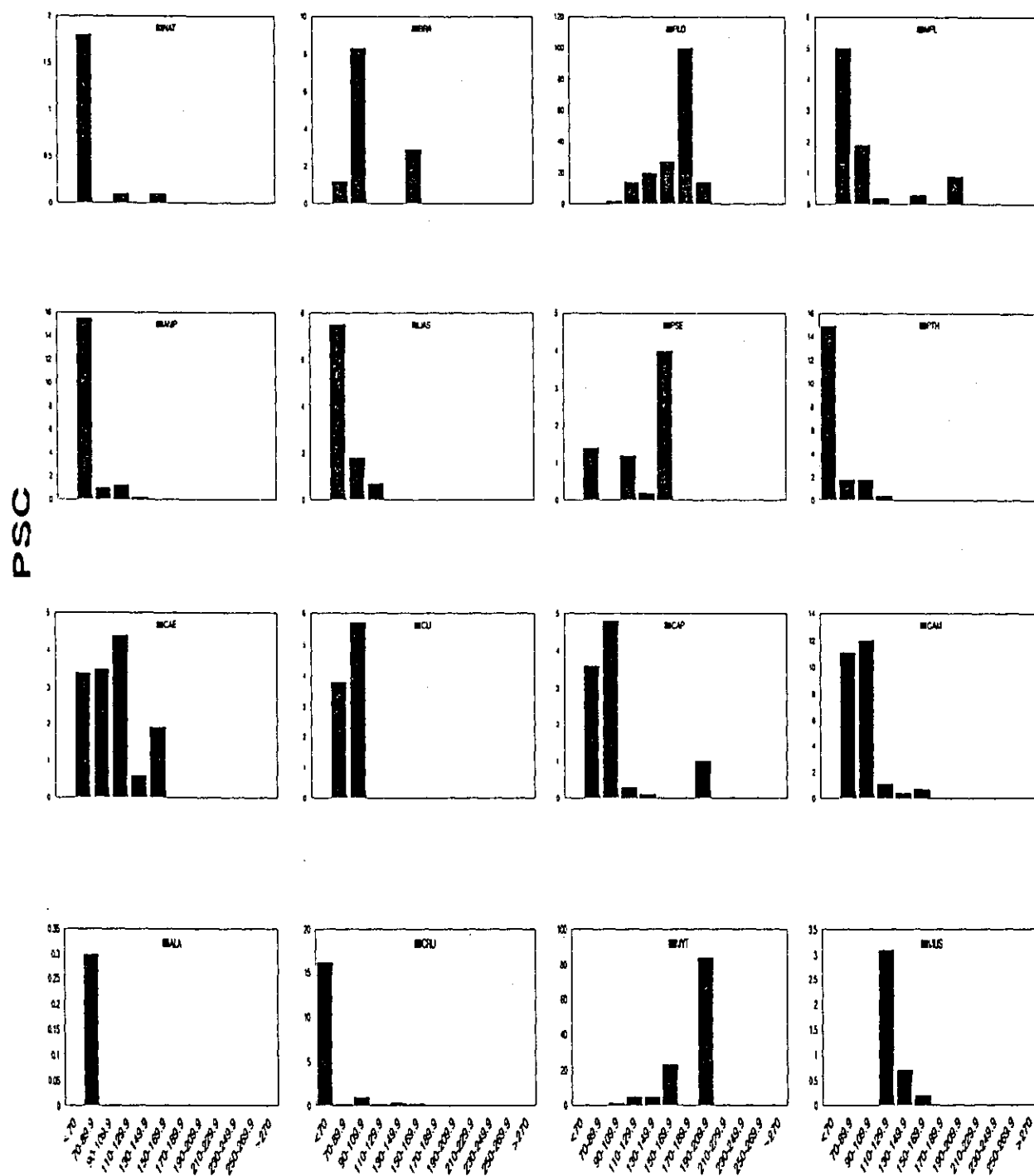


Figura 4.15. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta (en PSC) por clases de talla en la estación B1.

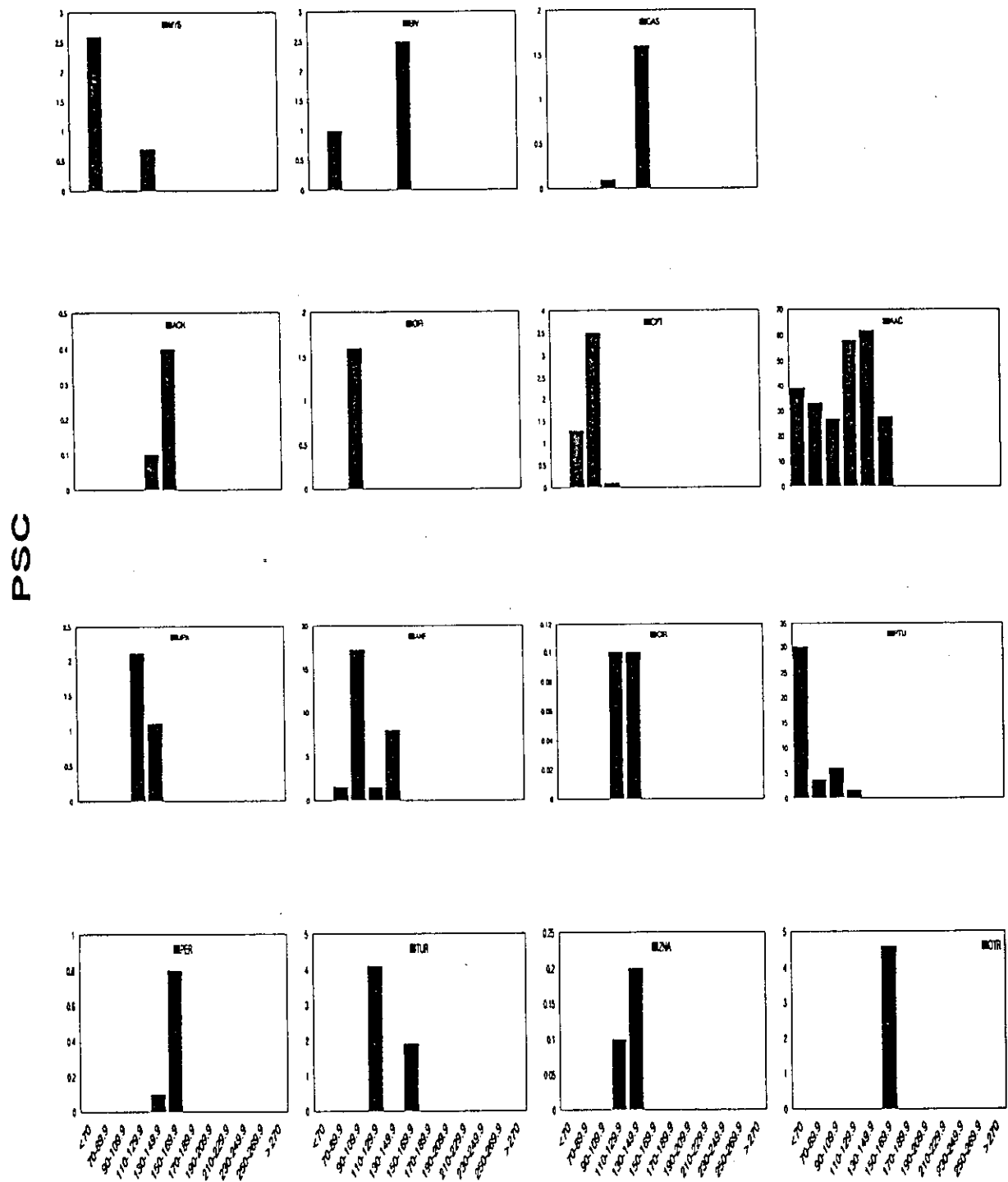


Figura 4.15. (Continuación).

4.2.7. Modelos log-lineales: Análisis conjunto de la variabilidad en la dieta debida al sexo, madurez, talla y estación

Como resultado del ajuste de modelos log-lineales a tablas de contingencia constituídas por datos de presencia-ausencia de distintos componentes alimentarios en función de la estación, sexo, y talla de los individuos de *Callionymus lyra*, se observa que en la mayor parte de los casos las interacciones significativas ($P < 0.05$) fueron de segundo orden (Tabla 4.17). Solamente se obtuvieron interacciones de tercer orden en el caso de 3 componentes alimentarios, *Musculus* sp., otros poliquetos tubícolas y *Zostera nana*, en los que se incluye el factor estación, así como el factor sexo, salvo en el caso de los poliquetos, en los que el tercer factor es la talla. Todos ellos son componentes alimentarios especialmente abundantes en la dieta de *C. lyra* de B6, donde el número de individuos capturados fue bajo, y en ocasiones se pueden observar diferencias extremas en el consumo de algunas presas en función de la talla o el sexo, como ya se ha comprobado en capítulos precedentes.

En 34 de los 41 componentes alimentarios se ha podido establecer una relación que explique de un modo significativo su importancia en la dieta en función de un factor (interacciones de segundo orden). Es decir, la variabilidad observada en la dieta de *Callionymus lyra* se debe fundamentalmente a factores individuales, y solamente en casos muy puntuales se producen interacciones entre dos factores. En la mayor parte de los casos (27 presas), el factor que explica la variación observada en la importancia de las distintas presas en la dieta es la estación, siendo también un factor importante a este nivel, aunque en menor medida, el factor talla. En relación con esto, cabe decir que se ha observado la existencia de una interacción significativa ($P < 0.001$) entre los factores estación y talla.

En definitiva, podemos comprobar, por tanto, como los resultados obtenidos mediante el empleo de este método corrobora lo expuesto hasta el momento sobre la variación observada en la dieta de *C. lyra*.

Tabla 4.17. *Callionymus lyra*. Análisis del consumo de diferentes presas mediante ajuste de modelos log-lineales a tablas de contingencia. El diseño del modelo es Presa (41) x Estación (3) x Estado de Madurez (3) x Sexo (2) x Talla (12) (se indica entre paréntesis el número de niveles). Se indican los valores del estadístico χ^2 de asociación parcial entre factores y su significación estadística (P) (en negrita efectos con $P < 0.05$).

Efecto	gl	Natantia		L. depurator		Brachyura		P. longicornis	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	22	0.369	(1.000)	0.000	(1.000)	0.670	(1.000)	2.929	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	0.221	(0.895)	0.000	(1.000)	2.118	(0.347)	1.649	(0.439)
Presa x Estación x Talla	22	11.563	(0.966)	0.000	(1.000)	18.112	(0.699)	14.400	(0.887)
Presa x Sexo x Talla	11	25.333	(0.008)	12.983	(0.294)	6.767	(0.818)	5.322	(0.915)
Presa x Estación	2	5.218	(0.074)	8.376	(0.015)	36.126	(0.000)	89.216	(0.000)
Presa x Sexo	1	0.074	(0.785)	0.379	(0.538)	3.750	(0.053)	0.961	(0.327)
Presa x Talla	11	17.259	(0.101)	17.892	(0.084)	44.252	(0.000)	90.349	(0.000)

Efecto	gl	Pisidia megalopas		Ampelisca spp.		J. falcata		P. phasma	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	22	1.126	(1.000)	1.708	(1.000)	2.046	(1.000)	3.817	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	2.229	(0.328)	0.000	(1.000)	1.182	(0.554)	1.034	(0.596)
Presa x Estación x Talla	22	16.526	(0.789)	12.715	(0.941)	16.386	(0.796)	13.495	(0.918)
Presa x Sexo x Talla	11	10.388	(0.496)	5.754	(0.889)	9.080	(0.615)	4.618	(0.948)
Presa x Estación	2	16.946	(0.000)	10.997	(0.004)	1.247	(0.536)	33.719	(0.000)
Presa x Sexo	1	0.118	(0.731)	0.037	(0.847)	1.051	(0.305)	1.718	(0.190)
Presa x Talla	11	17.973	(0.082)	9.917	(0.538)	10.560	(0.481)	24.747	(0.010)

Efecto	gl	P. marina		C. aequilabra		C. linearis		Caprellidos	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	22	0.271	(1.000)	5.588	(1.000)	0.000	(1.000)	3.295	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	5.268	(0.072)	1.159	(0.560)	0.000	(1.000)	1.985	(3.707)
Presa x Estación x Talla	22	19.720	(0.601)	6.434	(1.000)	7.918	(0.997)	21.592	(0.484)
Presa x Sexo x Talla	11	7.132	(0.788)	6.884	(0.808)	3.373	(0.985)	2.709	(0.994)
Presa x Estación	2	3.817	(0.148)	11.896	(0.003)	6.912	(0.032)	2.552	(0.279)
Presa x Sexo	1	0.255	(0.614)	0.066	(0.797)	0.279	(0.598)	0.416	(0.519)
Presa x Talla	11	10.592	(0.478)	6.321	(0.851)	25.689	(0.007)	25.127	(0.009)

Efecto	gl	Gammaridea		A. latreillei		Cumaceo		Otros crustáceos	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	22	5.208	(1.000)	0.177	(1.000)	5.815	(1.000)	6.732	(0.999)
Presa x Estación x Sexo	2	0.964	(0.618)	1.493	(0.474)	4.605	(1.000)	5.594	(0.061)
Presa x Estación x Talla	22	15.358	(0.846)	8.936	(0.994)	9.076	(0.993)	12.535	(0.945)
Presa x Sexo x Talla	11	8.303	(0.686)	2.440	(0.996)	10.398	(0.495)	13.394	(0.268)
Presa x Estación	2	23.064	(0.000)	42.068	(0.000)	57.799	(0.000)	6.941	(0.031)
Presa x Sexo	1	0.025	(0.878)	2.784	(0.095)	3.458	(0.063)	0.376	(0.540)
Presa x Talla	11	104.143	(0.000)	11.174	(0.429)	15.026	(0.181)	28.169	(0.006)

Efecto	gl	M. galloprovincialis		Musculus sp.		M. bidentata		Otros bivalvos	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	22	0.000	(1.000)	0.019	(1.000)	0.001	(1.000)	1.561	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	1.200	(0.549)	9.438	(0.009)	0.619	(0.734)	1.754	(0.416)
Presa x Estación x Talla	22	0.293	(1.000)	5.696	(1.000)	7.719	(0.998)	16.091	(0.811)
Presa x Sexo x Talla	11	11.673	(0.389)	4.401	(0.957)	1.339	(1.000)	5.140	(0.924)
Presa x Estación	2	2.102	(0.350)	73.400	(0.000)	25.613	(0.000)	13.050	(0.002)
Presa x Sexo	1	3.277	(0.070)	0.033	(0.856)	1.115	(0.291)	1.122	(0.290)
Presa x Talla	11	34.771	(0.000)	9.473	(0.578)	10.210	(0.512)	24.418	(0.011)

Efecto	gl	C. chinensis		Otros gasterópodos		A. chialjei		A. squamata	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	22	0.000	(1.000)	0.172	(1.000)	1.276	(1.000)	0.000	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	0.000	(1.000)	3.557	(0.169)	1.900	(0.387)	2.431	(0.297)
Presa x Estación x Talla	22	0.293	(1.000)	6.127	(1.000)	14.928	(0.865)	2.577	(1.000)
Presa x Sexo x Talla	11	1.770	(0.999)	13.836	(0.242)	9.805	(0.546)	10.431	(0.492)
Presa x Estación	2	66.425	(0.000)	0.287	(0.866)	14.891	(0.001)	6.449	(0.040)
Presa x Sexo	1	8.057	(0.014)	1.330	(0.249)	0.097	(0.755)	0.146	(0.703)
Presa x Talla	11	17.027	(0.107)	15.173	(0.175)	34.015	(0.000)	10.151	(0.517)

Tabla 4.17. (Continuación).

Efecto	gl	Otros ofiuroideos		<i>P. millaris</i>		Otros equinodermos		Capitellidae	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	22	6.983	(0.999)	0.000	(1.000)	0.000	(1.000)	12.776	(0.939)
Presa x Estación x Sexo	2	2.348	(0.309)	0.000	(1.000)	0.000	(1.000)	1.773	(0.412)
Presa x Estación x Talla	22	5.236	(1.000)	0.000	(1.000)	1.982	(1.000)	12.678	(0.942)
Presa x Sexo x Talla	11	3.700	(0.978)	6.915	(0.806)	3.822	(0.975)	17.601	(0.091)
Presa x Estación	2	14.890	(0.001)	3.827	(0.148)	1.688	(0.430)	112.664	(0.000)
Presa x Sexo	1	0.567	(0.451)	0.016	(0.901)	1.935	(0.164)	0.000	(1.000)
Presa x Talla	11	10.100	(0.521)	13.091	(0.287)	9.716	(0.556)	80.793	(0.000)

Efecto	gl	<i>A. acutifrons</i>		<i>M. palmata</i>		Ampharetidae		Pectinidae	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	22	6.915	(0.999)	1.435	(1.000)	6.746	(0.999)	0.000	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	0.916	(0.633)	0.007	(0.997)	2.719	(0.257)	0.493	(0.782)
Presa x Estación x Talla	22	25.797	(0.261)	1.644	(1.000)	20.951	(0.524)	1.020	(1.000)
Presa x Sexo x Talla	11	12.155	(0.352)	6.861	(0.810)	8.303	(0.686)	8.305	(0.686)
Presa x Estación	2	48.295	(0.000)	4.013	(0.134)	30.452	(0.000)	5.023	(0.081)
Presa x Sexo	1	1.888	(0.169)	3.476	(0.062)	0.934	(0.334)	0.064	(0.801)
Presa x Talla	11	37.519	(0.000)	23.821	(0.014)	77.372	(0.000)	15.425	(0.164)

Efecto	gl	Maldanidae		Cirratulidae		Poliqueto tubícola		Polynoidae	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	22	3.711	(1.000)	4.887	(1.000)	2.180	(1.000)	0.334	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	4.659	(0.097)	0.814	(0.668)	0.372	(0.830)	0.038	(0.981)
Presa x Estación x Talla	22	8.070	(0.997)	8.677	(0.995)	35.778	(0.032)	5.276	(1.000)
Presa x Sexo x Talla	11	8.359	(0.681)	4.162	(0.965)	17.981	(0.082)	6.082	(0.868)
Presa x Estación	2	53.397	(0.000)	8.732	(0.013)	1.803	(0.406)	5.837	(0.054)
Presa x Sexo	1	0.020	(0.888)	0.324	(0.569)	0.866	(0.352)	4.409	(0.036)
Presa x Talla	11	18.563	(0.069)	24.511	(0.011)	20.917	(0.034)	13.084	(0.288)

Efecto	gl	Nereidae		Poliqueto errante		Turbelario		Nematodo	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	22	0.000	(1.000)	7.979	(0.997)	0.095	(1.000)	4.989	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	0.000	(1.000)	2.472	(0.291)	2.577	(0.276)	2.104	(0.349)
Presa x Estación x Talla	22	4.390	(1.000)	17.061	(0.760)	7.708	(0.998)	1.972	(1.000)
Presa x Sexo x Talla	11	7.156	(0.786)	6.390	(0.846)	17.106	(0.105)	13.257	(0.277)
Presa x Estación	2	16.886	(0.000)	10.384	(0.006)	7.582	(0.023)	32.228	(0.000)
Presa x Sexo	1	1.031	(0.310)	0.189	(0.663)	0.035	(0.852)	0.008	(0.927)
Presa x Talla	11	18.418	(0.072)	25.387	(0.008)	10.553	(0.481)	13.733	(0.248)

Efecto	gl	<i>Z. nana</i>		Otros vegetales		Otros	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	22	0.385	(1.000)	0.000	(1.000)	0.375	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	8.636	(0.013)	0.000	(1.000)	1.663	(0.435)
Presa x Estación x Talla	22	9.287	(0.992)	3.309	(1.000)	3.166	(1.000)
Presa x Sexo x Talla	11	6.061	(0.869)	0.000	(1.000)	3.899	(0.973)
Presa x Estación	2	51.268	(0.000)	2.631	(0.268)	1.038	(0.595)
Presa x Sexo	1	2.084	(0.149)	4.561	(0.033)	3.222	(0.073)
Presa x Talla	11	22.902	(0.018)	10.055	(0.525)	30.270	(0.001)

4.2.8. Evolución de la dieta a lo largo de un ciclo anual

Los resultados obtenidos tras el análisis de las variaciones temporales en el PSC para cada uno de los componentes de la dieta de *Callionymus lyra* (ANOVA, Tabla 4.22) indican la existencia de diferencias significativas en el consumo de 32 presas considerando globalmente los individuos de las tres estaciones muestreadas. Las agrupaciones obtenidas a partir de los tests de Tukey aplicados fueron, en buena parte de los casos, poco claras a la hora de establecer la existencia de patrones temporales en el consumo de los distintos componentes.

En algunos componentes se ha observado la existencia de agrupaciones temporales bien definidas, como es el caso de los braquiuros, tanto en lo que respecta al grupo de otros braquiuros, constituido mayoritariamente por la especie *Liocarcinus arcuatus*, como al también portúnido *Liocarcinus depurator*. La contribución de ambas presas a la dieta de *C. lyra* se concentra casi exclusivamente en los meses de finales de verano y en otoño, alcanzando los valores más altos en el mes de noviembre (7.4% PSC para otros braquiuros, y 5.6% PSC en el caso de *L. depurator*) (Tabla 4.18, Fig. 4.16). Lógicamente, dada la limitación del tamaño bucal en *C. lyra* se trata en ambos casos de ejemplares juveniles, lo cual coincide plenamente con lo establecido anteriormente por otros autores sobre el ciclo reproductivo y reclutamiento, tanto de *L. depurator* (FERNÁNDEZ *et al.*, 1991) como de *L. arcuatus* (FREIRE *et al.*, 1991).

Otra observación destacable sobre la variación temporal en la dieta de *Callionymus lyra* en la Ría de Arousa para el conjunto de los individuos capturados, afecta a la importancia en la dieta diversos componentes típicos de la epifauna de las bateas. Tal es el caso del principal constituyente de la misma, el anomuro *Pisidia longicornis*, en el que se aprecia la existencia en general de dos grandes grupos (PSC y frecuencia de aparición), que se corresponden con la segregación de los meses de primavera y verano frente a los de otoño e invierno. Los valores máximos en PSC alcanzados por esta especie corresponden a los meses de verano (julio: 58.5%, agosto: 7.1% y septiembre: 46.1%), especialmente en el mes de julio, donde esta especie estuvo presente en el contenido estomacal del 90% de los individuos analizados (Tabla 4.18). Prácticamente lo mismo sucede con el mejillón, *Mytilus*

galloprovincialis, que alcanza los valores más altos, tanto en PSC como en frecuencia de aparición en los meses de mayo, junio, julio y agosto, con máximos en el mes de junio (12.6% PSC) y julio (46.5% presencias).

Por otra parte, existe un patrón similar en el consumo del anfípodo *Jassa falcata* y los caprélidos *Pseudoprotella phasma*, *Pthisica marina*, *Caprella linearis* y *Caprella aequilibra*, ya que contribuyen en mayor medida a la alimentación de *C. lyra* en los meses de abril, mayo, junio y julio, tanto en lo que se refiere a frecuencia de aparición, como en PSC. *P. phasma*, apareció en más del 50% de los contenidos estomacales analizados en los meses de abril y mayo (Tabla 4.18).

Otras presas más disponibles, como el poliqueto *Ampharete acutifrons*, siguen un patrón contrario al comentado anteriormente, siendo más importantes en los contenidos de los meses de invierno.

Los resultados obtenidos en la estación B5, coinciden en general con lo comentado anteriormente (Tablas 4.19 y 4.22, Fig. 4.17). Se han obtenido diferencias significativas en el consumo de 27 componentes alimentarios, y básicamente la variación con respecto al análisis del conjunto de todos los datos radica en las presas que aparecieron fundamentalmente en B6. Tanto en esta estación (Tabla 4.20, Fig. 4.18), como en B1, donde no se capturaron ejemplares de *Callionymus lyra* todos los meses (Tabla 4.21, Fig. 4.19), se obtuvieron diferencias significativas en el consumo de un número menor de presas (14 y 7, respectivamente). La cantidad de información obtenida en ambas estaciones no permite un análisis en profundidad de las variaciones temporales en la dieta de *C. lyra*.

Tabla 4.18. *Callionymus lyra*. Evolución temporal de la composición de la dieta para el total de las estaciones analizadas. Se indica la composición de la dieta en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC	Jul-89	Ago-89	Sep-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados	73	57	76	120	73	50	57	75	88	67	64
Ejemplares con alimento	71	54	70	114	62	45	46	68	84	66	59
Natantia	Nat	0.3	0.2	0.1	0.4	0.2	—	0.1	0.4	0.6	0.2
<i>Liocarcinus depurator</i>	Lde	—	—	1.5	3.6	5.6	—	—	—	—	0.3
Otros Braquiuros	Bra	0.8	0.6	1.7	1.7	7.4	—	—	0.0	0.2	0.1
<i>Pisidia longicomis</i>	Plo	58.5	57.1	46.1	31.4	38.7	54.2	28.1	34.6	37.5	33.6
Megalopas de <i>Pisidia</i>	Mpl	2.2	1.9	0.0	7.8	0.2	—	2.7	2.5	2.1	0.0
<i>Ampelisca</i> spp.	Amp	0.1	1.3	0.3	0.6	0.1	0.0	0.4	0.7	0.1	0.2
<i>Jassa falcata</i>	Jas	0.3	0.2	—	0.6	0.1	—	0.1	0.8	0.7	1.0
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	5.6	5.0	3.7	1.7	2.4	0.4	5.2	3.8	22.2	9.1
<i>Pithiscia manna</i>	Pth	0.3	0.3	—	0.3	0.1	—	0.1	0.2	0.4	0.1
<i>Caprella aequilibrata</i>	Cae	0.4	0.1	0.7	1.2	1.1	—	0.4	0.6	0.5	0.3
<i>Caprella lineans</i>	Cli	0.4	0.0	0.2	0.7	0.1	—	—	0.1	0.1	—
Otros caprellidos	Cap	0.1	0.4	1.5	0.7	0.1	0.5	0.0	2.6	0.5	0.8
Otros Gammaridea	Gam	0.3	1.5	2.3	1.9	1.8	1.4	1.4	6.7	1.6	2.2
<i>Apseudes latreillei</i>	Ala	—	—	—	0.0	1.7	—	—	0.3	2.4	0.9
Cumaceo	Cum	—	0.2	0.0	0.1	—	2.9	1.3	0.4	0.1	0.2
Otros crustáceos	Cru	0.4	0.5	0.3	1.3	0.0	—	—	0.0	1.6	0.3
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Myt	7.9	9.7	1.0	5.3	1.8	0.6	6.7	4.5	4.4	11.2
<i>Musculus</i> sp.	Mus	0.2	0.4	—	3.5	2.1	0.2	—	0.7	1.0	—
<i>Myrella bidentata</i>	Mys	—	0.3	—	4.5	—	—	0.2	—	—	1.3
Otros bivalvos	Biv	2.0	0.6	0.7	0.2	0.1	0.1	0.5	1.3	1.8	0.5
<i>Calyptraea chinensis</i>	Cal	1.5	—	—	0.0	1.6	0.2	—	0.2	—	—
Otros gasterópodos	Gas	0.1	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	0.9	0.3	0.3	0.0
<i>Amphipura chiapoi</i>	Ach	1.2	2.2	3.1	1.0	4.2	0.1	0.3	1.6	1.2	12.6
<i>Amphipholis squamata</i>	Asq	—	0.1	1.0	0.2	1.0	—	0.3	0.0	0.0	0.3
Otros ofúrideos	Ofi	0.6	0.2	0.6	0.6	1.6	0.5	3.3	1.3	1.0	1.2
<i>Psammechinus milienis</i>	Pmi	0.2	0.2	0.2	0.3	2.0	0.3	—	0.9	0.8	0.1
Otros equinodermos	Eqi	—	—	0.5	—	0.2	—	—	—	—	0.1
Capitellidae	Cpt	—	—	20.5	2.4	7.9	11.8	9.5	7.1	6.7	3.7
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	0.1	2.3	6.7	12.4	5.4	2.1	15.3	19.7	3.2	2.3
<i>Melinna palmata</i>	Mpa	0.1	2.2	0.4	1.1	1.0	0.1	4.4	2.5	0.6	1.8
Anfaretidae	Anf	—	0.2	0.6	0.8	1.0	7.2	7.2	7.0	4.1	4.8
Pectinidae	Pec	0.0	—	0.3	0.2	1.4	—	—	—	—	0.2
Maldanidae	Mal	0.1	—	—	0.2	—	0.7	3.3	1.9	0.5	0.3
Cirratulidae	Cir	1.3	0.1	0.2	0.4	0.7	5.5	1.2	0.1	0.8	0.0
Poliqueto tubícola	Ptu	0.9	3.1	2.6	1.7	3.1	4.3	6.3	0.1	1.5	1.2
Polynoidae	Pol	2.5	4.1	—	0.3	0.1	0.4	0.2	1.2	1.0	1.6
Nereidae	Ner	4.1	0.3	0.3	0.1	2.4	0.1	1.2	0.8	0.3	0.7
Poliqueto errante	Per	6.2	3.2	1.4	2.0	1.4	—	2.2	5.9	0.3	0.1
Turbelario	Tur	0.4	0.1	0.1	7.1	0.1	3.2	—	1.3	1.4	—
Nematodo	Nem	0.0	0.1	0.1	—	—	2.9	0.1	0.0	0.7	1.4
<i>Zostera nana</i>	Zna	0.3	0.1	0.2	0.3	0.6	—	0.0	0.1	—	0.0
Otros vegetales	Veg	0.3	—	0.5	—	—	—	0.3	—	0.1	—
Otros	Otr	—	1.2	0.3	1.0	0.5	—	—	—	—	5.9

Puntos	Jul-89	Ago-89	Sep-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados	73	57	76	120	73	50	57	75	88	67	64
Ejemplares con alimento	71	54	70	114	62	45	46	68	84	66	59
Natantia	Nat	0.3	0.5	0.1	0.5	0.2	—	0.1	0.3	0.5	0.4
<i>Liocarcinus depurator</i>	Lde	—	—	2.1	2.8	5.9	—	—	—	—	0.4
Otros Braquiuros	Bra	0.4	1.1	2.4	2.7	8.0	—	—	0.0	0.1	0.2
<i>Pisidia longicomis</i>	Plo	51.3	42.6	40.7	27.6	34.9	52.0	21.7	18.5	28.9	33.1
Megalopas de <i>Pisidia</i>	Mpl	3.9	3.8	0.3	5.9	0.1	—	—	1.7	1.6	1.9
<i>Ampelisca</i> spp.	Amp	0.3	1.9	0.2	1.5	0.2	0.0	2.2	0.5	0.7	0.1
<i>Jassa falcata</i>	Jas	0.3	0.6	—	1.3	0.1	—	1.3	0.4	0.9	1.0
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	5.9	5.6	3.0	1.1	3.0	0.3	3.8	3.1	19.9	8.6
<i>Pithiscia manna</i>	Pth	0.3	0.6	—	0.8	0.0	—	—	0.1	0.2	0.5
<i>Caprella aequilibrata</i>	Cae	0.3	0.1	0.4	1.9	0.8	—	—	0.1	0.8	0.6
<i>Caprella lineans</i>	Cli	0.5	0.0	0.2	1.4	0.3	—	—	0.1	0.1	—
Otros caprellidos	Cap	0.1	1.1	1.3	1.0	0.1	0.4	0.0	1.3	1.1	0.9
Otros Gammaridea	Gam	0.6	3.2	2.5	3.6	1.3	1.6	1.5	7.5	1.7	3.4
<i>Apseudes latreillei</i>	Ala	—	—	—	0.0	1.4	—	—	0.4	2.2	0.9
Cumaceo	Cum	—	0.2	0.0	0.0	—	3.2	1.1	0.5	0.2	0.4
Otros crustáceos	Cru	1.4	0.6	0.2	1.6	0.0	—	—	0.0	1.7	0.2
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Myt	8.4	5.2	0.9	4.4	2.0	1.3	2.5	5.2	5.3	6.8
<i>Musculus</i> sp.	Mus	0.2	0.6	—	1.6	3.2	0.7	—	1.1	1.2	—
<i>Myrella bidentata</i>	Mys	—	0.4	—	1.4	—	—	—	0.4	—	—
Otros bivalvos	Biv	2.5	1.0	0.6	0.2	0.1	0.1	0.3	2.5	1.2	0.7
<i>Calyptraea chinensis</i>	Cal	0.7	—	—	0.0	1.6	0.3	—	0.3	—	—
Otros gasterópodos	Gas	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	1.7	0.3	0.2	0.0
<i>Amphipura chiapoi</i>	Ach	1.6	3.6	4.3	1.2	5.5	0.1	2.4	1.1	1.5	9.4
<i>Amphipholis squamata</i>	Asq	—	0.1	1.3	0.3	1.1	—	0.2	0.1	0.0	0.2
Otros ofúrideos	Ofi	1.1	0.4	0.8	1.0	2.2	1.1	4.2	1.1	1.5	0.9
<i>Psammechinus milienis</i>	Pmi	0.2	0.2	0.3	0.2	1.9	0.3	—	0.5	0.5	0.2
Otros equinodermos	Eqi	—	—	0.4	—	0.1	—	—	—	—	0.1
Capitellidae	Cpt	—	—	22.1	2.6	5.6	10.4	13.0	6.4	8.4	5.8
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	0.4	3.6	7.8	16.5	6.5	2.2	17.7	28.5	5.5	4.1
<i>Melinna palmata</i>	Mpa	0.1	5.8	0.6	1.3	1.5	0.1	2.5	2.8	0.6	3.2
Anfaretidae	Anf	—	0.5	0.7	1.4	2.7	6.0	8.0	6.5	5.3	4.6
Pectinidae	Pec	0.1	—	0.4	0.2	1.3	—	—	—	—	0.2
Maldanidae	Mal	0.2	—	—	0.2	—	0.9	2.4	3.1	1.0	1.3
Cirratulidae	Cir	1.7	0.2	0.5	0.4	0.5	5.7	1.1	0.2	0.6	0.1
Poliqueto tubícola	Ptu	1.4	4.8	2.6	3.0	2.4	5.3	6.4	0.3	1.4	2.2
Polynoidae	Pol	4.1	4.0	—	0.4	0.1	0.3	0.1	1.3	0.9	2.1
Nereidae	Ner	3.2	0.5	0.2	0.1	2.8	0.1	0.9	0.6	0.2	0.7
Poliqueto errante	Per	7.5	4.6	1.8	1.3	1.3	—	3.9	1.7	0.3	0.1
Turbelario	Tur	0.4	0.6	0.2	6.9	0.1	5.8	—	1.5	3.1	—
Nematodo	Nem	0.0	0.1	0.1	—	—	1.7	0.1	0.0	0.5	4.9
<i>Zostera nana</i>	Zna	0.4	0.1	0.1	0.3	0.4	—	0.1	0.1	—	0.0
Otros vegetales	Veg	0.1	—	0.5	—	—	—	0.9	—	0.2	—
Otros	Otr	—	1.5	0.4	1.1	0.4	—	—	—	—	5.8

Tabla 4.18. (Continuación).

Frecuencia	Jul-89	Ago-89	Sep-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados	73	57	76	120	73	50	57	75	88	67	64
Ejemplares con alimento	71	54	70	114	62	45	46	68	84	66	59
<i>Natantia</i> Nat	7.0	5.6	1.4	4.4	6.5	—	2.2	2.9	10.7	4.5	—
<i>Liocarcinus depurator</i> Lde	—	—	10.0	16.7	17.7	—	—	—	—	1.5	1.7
Otros Braquiuros Bra	1.4	3.7	10.0	7.0	21.0	—	—	—	1.2	1.5	3.4
<i>Pisidia longicornis</i> Plo	90.1	74.1	74.3	55.3	58.1	66.7	32.6	33.8	66.7	77.3	74.6
Megalopas de <i>Pisidia</i> Mpl	33.8	24.1	2.9	18.4	3.2	—	—	16.2	17.9	42.4	1.7
<i>Ampelisca</i> spp. Amp	2.8	1.9	5.7	7.0	1.6	2.2	2.2	4.4	3.6	1.5	10.2
<i>Jassa falcata</i> Jas	8.5	3.7	—	7.0	4.8	—	2.2	2.9	14.3	16.7	1.7
<i>Pseudoprotella phasma</i> Pse	45.1	31.5	25.7	9.6	14.5	4.4	10.9	10.3	56.0	53.0	39.0
<i>Phisica manna</i> Pth	7.0	1.9	—	3.5	1.6	—	—	1.5	3.6	7.6	1.7
<i>Caprella aequabra</i> Cae	4.2	1.9	1.4	7.0	1.6	—	—	1.5	7.1	4.5	1.7
<i>Caprella lineans</i> Cll	11.3	1.9	2.9	4.4	1.6	—	—	—	2.4	1.5	—
Otros caprélidos Cap	4.2	7.4	12.9	8.8	6.5	2.2	2.2	7.4	11.9	13.6	23.7
Otros Gammaridea Gam	9.9	14.8	24.3	29.8	14.5	26.7	17.4	41.2	26.2	39.4	54.2
<i>Apseudes latreillei</i> Ala	—	—	—	2.6	4.8	—	—	2.9	4.8	1.5	3.4
Cumaceo Cum	—	1.9	2.9	0.9	—	11.1	4.3	4.4	3.6	9.1	10.2
Otros crustáceos Cru	8.5	13.0	7.1	12.3	1.6	—	—	1.5	9.5	15.2	5.1
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Myt	46.5	40.7	14.3	22.8	16.1	6.7	6.5	16.2	22.6	42.4	45.8
<i>Musculus</i> sp. Mus	2.8	1.9	—	5.3	12.9	2.2	—	4.4	2.4	—	3.4
<i>Myssella bidentata</i> Mys	—	1.9	—	4.4	—	—	—	1.5	—	—	11.9
Otros bivalvos Biv	18.3	5.6	11.4	4.4	3.2	4.4	6.5	10.3	13.1	10.6	13.6
<i>Calyptraea chinensis</i> Cal	1.4	—	—	0.9	11.3	2.2	—	2.9	—	—	—
Otros gasterópodos Gas	1.4	3.7	1.4	2.6	1.6	2.2	2.2	5.9	11.9	1.5	5.1
<i>Amphiuira chiaiei</i> Ach	7.0	11.1	12.9	6.1	17.7	2.2	4.3	2.9	7.1	28.8	11.9
<i>Amphipholis squamata</i> Asq	—	1.9	10.0	5.3	9.7	—	4.3	1.5	1.2	4.5	—
Otros oliuroides Ofi	5.6	5.6	7.1	5.3	9.7	8.9	15.2	13.2	14.3	12.1	11.9
<i>Psammechinus milianis</i> Pmi	2.8	3.7	1.4	3.5	6.5	6.7	—	2.9	4.8	1.5	1.7
Otros equinodermos Eqt	—	—	4.3	—	1.6	—	—	—	—	1.5	3.4
Capitellidae Cpt	—	—	65.7	24.6	25.8	31.1	39.1	25.0	41.7	43.9	44.1
<i>Ampharete acutifrons</i> Aac	1.4	7.4	34.3	47.4	25.8	8.9	30.4	39.7	17.9	16.7	6.8
<i>Melinna palmaria</i> Mpa	1.4	16.7	2.9	4.4	4.8	2.2	4.3	8.8	4.8	13.6	3.4
Anfaretidae Anf	—	3.7	2.9	6.1	4.8	15.6	17.4	26.5	28.6	30.3	49.2
Pectinidae Pec	1.4	—	4.3	6.1	9.7	—	—	—	—	4.5	1.7
Maldanidae Mal	1.4	—	—	1.8	—	4.4	4.3	14.7	4.8	6.1	3.4
Cirratulidae Cir	5.6	1.9	5.7	2.6	8.1	24.4	10.9	2.9	7.1	1.5	3.4
Poliqueto tubícola Plt	2.8	13.0	14.3	14.9	16.1	20.0	19.6	4.4	9.5	12.1	15.3
Polynoidae Pol	14.1	7.4	—	1.8	3.2	2.2	2.2	5.9	10.7	4.5	1.7
Nereidae Ner	12.7	7.4	4.3	1.8	9.7	2.2	4.3	5.9	6.0	7.6	18.6
Poliqueto errante Per	33.8	24.1	11.4	7.9	11.3	—	6.5	2.9	6.0	4.5	10.2
Turbelario Tur	1.4	3.7	2.9	15.8	1.6	22.2	—	5.9	7.1	—	13.6
Nematodo Nem	1.4	1.9	2.9	—	—	2.2	4.3	1.5	2.4	12.1	1.7
<i>Zostera nana</i> Zna	5.6	1.9	2.9	4.4	11.3	—	2.2	1.5	—	1.5	10.2
Otros vegetales Veg	1.4	—	4.3	—	—	—	2.2	—	1.2	—	1.7
Otros Otr	—	5.6	4.3	3.5	1.6	—	—	—	—	—	23.7

Tabla 4.19. *Callionymus lyra*. Evolución temporal de la composición de la dieta en la estación B5. Se indica la composición de la dieta en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC	Jul-89	Ago-89	Sep-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados	66	47	74	72	52	45	44	44	65	57	50
Ejemplares con alimento	64	45	69	65	44	40	37	41	63	56	48
Natantia	0.2	0.2	0.1	0.0	0.2	—	0.1	0.5	0.7	0.3	—
<i>Liocarcinus depurator</i>	—	—	1.6	5.3	7.6	—	—	—	—	0.4	0.2
Otros Braquiuros	—	0.3	1.8	1.2	1.4	—	—	—	0.1	—	0.2
<i>Pisidia longicornis</i>	62.3	61.4	47.2	38.7	44.8	60.8	34.0	30.4	39.3	41.7	42.0
<i>Megalopos de Pisidia</i>	2.4	2.0	0.0	10.7	0.0	—	—	3.6	2.9	2.4	0.0
<i>Ampelisca spp.</i>	0.0	—	0.3	—	—	0.0	—	—	0.8	0.1	0.2
<i>Jassa falcata</i>	0.4	0.1	—	0.1	0.2	—	—	1.1	0.8	1.0	0.1
<i>Pseudoprotella phasma</i>	5.5	5.3	3.8	2.5	3.1	0.4	6.2	5.0	25.1	9.5	4.9
<i>Phisica manna</i>	0.3	—	—	—	0.1	—	—	—	0.2	0.2	—
<i>Caprella aequilibrata</i>	0.4	0.1	0.7	0.1	—	—	—	0.5	0.4	0.3	—
<i>Caprella linearis</i>	0.4	0.0	0.2	—	0.2	—	—	—	0.1	0.1	—
Otros caprélidos	0.1	0.1	1.6	0.4	0.1	—	0.0	3.4	0.3	0.8	1.3
Otros Gammaridea	0.1	0.6	1.8	0.6	2.4	1.2	1.8	8.0	1.9	2.3	5.0
<i>Apseudos latreillei</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cumaceo	—	0.2	0.0	—	—	—	—	—	0.0	0.1	—
Otros crustáceos	0.3	0.5	0.2	1.4	0.1	—	—	0.0	1.7	0.3	0.3
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	8.4	9.5	1.0	7.3	2.0	0.7	8.2	3.9	1.6	8.4	4.9
<i>Musculus sp.</i>	0.2	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mysella bidentata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0
Otros bivalvos	2.0	0.5	0.7	0.2	0.1	0.1	0.2	0.9	1.8	0.5	0.5
<i>Calyptraea chinensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros gasterópodos	0.1	0.1	0.1	0.4	—	0.0	1.1	0.1	0.4	0.0	0.1
<i>Amphipura chiajei</i>	1.1	2.4	3.2	1.2	4.7	—	0.4	2.0	1.3	12.7	1.3
<i>Amphipholis squamata</i>	—	0.1	1.0	0.2	1.4	—	0.4	0.1	0.1	0.3	—
Otros ofiuroideos	0.6	0.2	0.6	0.7	0.9	0.2	4.0	1.3	0.8	1.3	0.8
<i>Psammecinus miliaris</i>	0.2	0.2	0.2	0.4	2.8	0.3	—	1.2	1.0	0.1	0.4
Otros equinodermos	—	—	0.5	—	0.3	—	—	—	—	0.1	0.2
Capitellidae	—	—	19.0	3.2	10.7	12.1	11.4	9.0	6.9	3.4	5.4
<i>Ampharete acutifrons</i>	—	—	8.9	10.2	4.8	1.3	6.3	4.0	1.3	2.4	—
<i>Melinna palmata</i>	0.1	2.4	0.4	1.6	1.4	0.1	5.4	1.9	0.7	1.9	1.0
Anfaretidae	—	0.2	0.6	—	0.2	8.1	6.5	9.4	4.2	5.3	12.1
Pectinidae	—	—	0.3	0.3	1.9	—	—	—	—	0.1	0.0
Maldanidae	—	—	—	0.3	—	—	—	0.2	—	—	—
Cirratulidae	1.1	0.1	0.2	0.1	0.8	6.1	1.5	0.1	0.9	0.0	0.0
<i>Poliqueto tubicola</i>	0.6	3.2	2.7	0.4	1.0	4.2	7.6	0.7	1.7	1.3	1.6
Polynoidae	2.8	4.5	—	0.5	0.0	0.4	0.3	1.7	1.2	1.8	0.1
Nereidae	4.3	0.3	0.3	0.1	3.1	0.1	1.5	1.1	0.3	0.8	5.5
<i>Poliqueto errante</i>	5.6	3.3	1.4	2.9	1.9	—	2.7	7.9	0.4	0.0	0.9
Turbelario	0.5	0.1	0.2	9.9	0.2	3.6	—	1.7	1.2	—	3.1
Nematodo	0.0	0.1	0.1	—	—	—	0.1	—	—	0.0	—
<i>Zostera nana</i>	—	0.1	0.2	0.3	0.4	—	0.0	—	—	0.0	0.4
Otros vegetales	—	—	0.5	—	—	—	0.4	—	0.1	—	0.1
Otros	—	1.4	0.5	0.5	1.5	—	—	—	—	—	7.4

Puntos	Julio-89	Agosto-89	septiembre-89	octubre-89	noviembre-89	Enero-90	Febrero-90	Marzo-90	Abril-90	Mayo-90	Junio-90
Ejemplares analizados	66	47	74	72	52	45	44	44	65	57	50
Ejemplares con alimento	64	45	69	65	44	40	37	41	63	56	48
Natantia	0.2	0.6	0.1	0.1	0.2	—	0.1	0.5	0.6	0.5	—
<i>Liocarcinus depurator</i>	—	—	2.1	4.9	8.3	—	—	—	—	0.4	0.1
Otros Braquiuros	—	0.9	2.4	2.2	2.8	—	—	—	0.1	—	0.2
<i>Pisidia longicornis</i>	55.3	50.1	41.3	34.1	41.7	58.6	26.9	30.7	35.7	39.1	43.8
<i>Megalopos de Pisidia</i>	4.3	2.4	0.3	7.2	0.0	—	—	2.8	2.0	2.2	0.0
<i>Ampelisca spp.</i>	0.1	—	0.2	—	—	0.0	—	—	1.0	0.1	0.2
<i>Jassa falcata</i>	0.4	0.0	—	0.1	0.1	—	1.6	0.7	1.1	1.2	0.1
<i>Pseudoprotella phasma</i>	5.2	6.1	3.1	1.8	2.3	0.3	4.7	5.1	24.2	9.3	5.3
<i>Phisica manna</i>	0.3	—	—	—	0.1	—	—	—	0.2	0.1	—
<i>Caprella aequilibrata</i>	0.3	0.1	0.4	0.2	—	—	—	0.1	0.4	0.2	—
<i>Caprella linearis</i>	0.5	0.0	0.2	—	0.5	—	—	—	0.1	0.1	—
Otros caprélidos	0.1	0.1	1.3	0.4	0.2	—	0.0	2.1	0.6	0.9	1.2
Otros Gammaridea	0.4	0.5	2.2	0.6	1.8	1.8	1.9	9.3	2.1	3.0	5.1
<i>Apseudos latreillei</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cumaceo	—	0.2	0.0	—	—	—	—	—	0.1	0.1	—
Otros crustáceos	1.3	0.8	0.2	1.7	0.0	—	—	0.0	1.7	0.3	0.4
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	9.3	5.2	0.9	7.3	—	1.4	3.1	3.8	1.4	6.4	3.7
<i>Musculus sp.</i>	0.2	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mysella bidentata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0
Otros bivalvos	2.5	0.7	0.7	0.2	0.1	0.1	0.2	2.7	1.3	0.5	0.5
<i>Calyptraea chinensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros gasterópodos	0.1	0.1	0.1	0.2	—	0.0	2.2	0.0	0.3	0.0	0.1
<i>Amphipura chiajei</i>	1.4	4.6	4.4	1.8	6.8	—	3.0	1.2	1.7	8.8	1.0
<i>Amphipholis squamata</i>	—	0.1	1.3	0.4	1.6	—	0.2	0.1	0.0	0.2	—
Otros ofiuroideos	0.8	0.5	0.8	1.1	2.5	0.2	5.2	1.1	1.2	0.9	0.7
<i>Psammecinus miliaris</i>	0.2	0.3	0.3	0.4	2.7	0.3	—	0.9	0.7	0.2	0.2
Otros equinodermos	—	—	0.4	—	0.1	—	—	—	—	0.1	0.1
Capitellidae	—	—	21.3	3.3	7.8	10.5	16.2	9.7	9.8	5.2	5.4
<i>Ampharete acutifrons</i>	—	—	8.0	12.1	4.8	1.6	5.8	5.7	1.0	4.7	—
<i>Melinna palmata</i>	0.2	7.0	0.6	2.3	2.2	0.1	3.1	2.2	0.8	3.7	1.4
Anfaretidae	—	0.6	0.7	—	0.6	8.8	9.1	10.7	4.3	5.4	12.2
Pectinidae	—	—	0.4	0.4	1.9	—	—	—	—	0.1	0.1
Maldanidae	—	—	—	0.3	—	—	—	1.2	—	—	—
Cirratulidae	1.3	0.2	0.5	0.1	0.7	6.3	1.4	0.2	0.8	0.1	0.0
<i>Poliqueto tubicola</i>	0.8	5.0	2.7	1.5	1.0	5.3	7.9	0.5	1.9	2.6	1.4
Polynoidae	4.5	4.8	—	0.6	0.1	0.4	0.1	2.1	1.2	2.5	0.1
Nereidae	3.6	0.8	0.2	0.2	3.8	0.1	1.1	1.0	0.3	0.8	4.8
<i>Poliqueto errante</i>	6.1	5.3	1.8	2.3	1.8	—	4.9	2.8	0.4	0.1	1.1
Turbelario	0.5	0.8	0.2	10.7	0.2	6.5	—	2.6	2.9	—	3.3
Nematodo	0.0	0.1	0.1	—	—	—	0.1	—	—	0.0	—
<i>Zostera nana</i>	—	0.1	0.1	0.4	0.2	—	0.1	—	—	0.0	0.3
Otros vegetales	—	—	0.5	—	—	—	1.1	—	0.2	—	0.2
Otros	—	1.8	0.4	1.2	0.5	—	—	—	—	—	6.9

Tabla 4.19. (Continuación).

Frecuencia		Jul-89	Ago-89	Sep-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		66	47	74	72	52	45	44	44	65	57	50
Ejemplares con alimento		64	45	69	65	44	40	37	41	63	56	48
Natantia	Nat	3.0	2.0	1.0	1.0	3.0	---	1.0	1.0	9.0	3.0	---
Liocarcinus depurator	Lde	---	---	7.0	19.0	11.0	---	---	---	---	1.0	1.0
Otros Braquiuros	Bra	---	1.0	7.0	4.0	5.0	---	---	---	1.0	---	2.0
Pisidia longicornis	Plo	62.0	39.0	52.0	47.0	31.0	30.0	15.0	23.0	52.0	51.0	43.0
Megalopas de Pisidia	Mpl	23.0	12.0	2.0	21.0	1.0	---	---	11.0	13.0	28.0	1.0
Ampelisca spp.	Amp	1.0	---	4.0	---	---	1.0	---	---	3.0	1.0	3.0
Jassa falcata	Jas	6.0	1.0	---	2.0	1.0	---	1.0	2.0	12.0	10.0	1.0
Pseudoprotella phasma	Pse	29.0	16.0	18.0	11.0	8.0	2.0	5.0	7.0	43.0	31.0	20.0
Phisica manna	Pth	4.0	---	---	---	1.0	---	---	---	2.0	3.0	---
Caprella aequilibra	Cae	3.0	1.0	1.0	1.0	---	---	---	1.0	3.0	2.0	---
Caprella lineans	Cli	8.0	1.0	2.0	---	1.0	---	---	---	2.0	1.0	---
Otros caprellidos	Cap	3.0	1.0	9.0	5.0	4.0	---	1.0	4.0	6.0	8.0	12.0
Otros Gammaridea	Gam	5.0	5.0	16.0	12.0	7.0	11.0	8.0	23.0	20.0	23.0	30.0
Apseudes laireillei	Aia	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cumaceo	Cum	---	1.0	2.0	---	---	---	---	---	1.0	2.0	---
Otros crustáceos	Cru	4.0	6.0	4.0	12.0	1.0	---	---	1.0	5.0	10.0	2.0
Mytilus galloprovincialis	Myt	33.0	21.0	10.0	22.0	8.0	3.0	3.0	6.0	12.0	27.0	21.0
Musculus sp.	Mus	2.0	1.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Myrella bidentata	Mys	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.0
Otros bivalvos	Biv	10.0	2.0	8.0	4.0	1.0	2.0	2.0	5.0	10.0	6.0	8.0
Calyptaea chinensis	Cal	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros gasterópodos	Gas	1.0	1.0	1.0	3.0	---	1.0	1.0	2.0	9.0	1.0	3.0
Amphiuira chiajei	Ach	3.0	6.0	9.0	4.0	6.0	---	2.0	1.0	5.0	17.0	7.0
Amphipholis squamata	Asq	---	1.0	7.0	5.0	6.0	---	2.0	1.0	1.0	3.0	---
Otros ofiuroideos	Ofi	3.0	3.0	5.0	5.0	5.0	2.0	7.0	7.0	9.0	5.0	5.0
Psammechinus miliaris	Pmi	2.0	2.0	1.0	4.0	4.0	3.0	---	2.0	4.0	1.0	1.0
Otros equinodermos	Eqi	---	---	3.0	---	1.0	---	---	---	---	1.0	1.0
Caprellidae	Cpt	---	---	45.0	21.0	16.0	13.0	18.0	16.0	33.0	26.0	26.0
Ampharete acutifrons	Aac	---	---	24.0	28.0	10.0	3.0	8.0	6.0	4.0	10.0	---
Melinna palmata	Mpa	1.0	9.0	2.0	5.0	3.0	1.0	2.0	4.0	4.0	9.0	2.0
Anfaretidae	Anf	---	2.0	2.0	---	1.0	7.0	7.0	18.0	22.0	20.0	28.0
Pectinidae	Pec	---	---	3.0	7.0	6.0	---	---	---	---	2.0	1.0
Maldanidae	Mal	---	---	---	2.0	---	---	---	5.0	---	---	---
Cirratulidae	Cir	3.0	1.0	4.0	2.0	4.0	10.0	5.0	1.0	5.0	1.0	1.0
Poliqueto tubicola	Ptu	1.0	6.0	10.0	4.0	6.0	8.0	9.0	3.0	8.0	8.0	8.0
Polynoidae	Pol	10.0	4.0	---	2.0	1.0	1.0	1.0	4.0	9.0	3.0	1.0
Nereidae	Ner	9.0	4.0	3.0	2.0	5.0	1.0	2.0	4.0	5.0	5.0	11.0
Poliqueto errante	Per	20.0	12.0	8.0	9.0	6.0	---	3.0	2.0	5.0	2.0	5.0
Turbelario	Tur	1.0	2.0	2.0	16.0	1.0	10.0	---	4.0	4.0	---	8.0
Nematodo	Nem	1.0	1.0	2.0	---	---	---	1.0	---	---	1.0	---
Zostera nana	Zna	---	1.0	2.0	2.0	1.0	---	1.0	---	---	1.0	3.0
Otros vegetales	Veg	---	---	3.0	---	---	---	1.0	---	1.0	---	1.0
Otros	Otr	---	3.0	3.0	3.0	1.0	---	---	---	---	---	12.0

Tabla 4.20. *Callionymus lyra*. Evolución temporal de la composición de la dieta en la estación B6. Se indica la composición de la dieta en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC		Jul-89	Ago-89	Sep-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		7	0	2	7	10	5	4	8	8	10	8
Ejemplares con alimento		7	0	1	7	10	5	2	5	7	10	7
Natantia	Nat	2.8	---	---	1.8	0.5	---	---	---	---	---	---
Liocarcinus depurator	Lde	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros Braquiuros	Bra	11.8	---	---	0.7	37.1	---	---	---	---	2.1	---
Pisidia longicornis	Plo	6.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Megalopas de Pisidia	Mpl	0.1	---	---	---	0.8	---	---	---	---	---	---
Ampelisca spp.	Amp	1.8	---	---	1.4	0.3	---	---	2.0	---	---	0.7
Jassa falcata	Jas	---	---	---	---	0.1	---	---	---	---	0.4	---
Pseudoprotella phasma	Pse	8.1	---	---	---	---	---	---	---	5.7	5.3	7.3
Pthisica manna	Pth	0.2	---	---	---	---	---	1.7	---	---	2.5	---
Caprella aequilibr	Cae	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2.1	---
Caprella lineans	Cli	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros caprélidos	Cap	---	---	---	0.1	---	5.1	---	0.3	1.1	0.4	---
Otros Gammaridea	Gam	1.9	---	20.0	0.9	0.1	2.5	---	7.9	0.4	1.7	0.2
Apseudes latreillei	Ala	---	---	---	---	10.1	---	---	6.3	40.1	9.1	1.3
Cumaceo	Cum	---	---	---	0.6	---	27.0	18.9	6.9	1.7	1.2	4.8
Otros crustáceos	Cru	1.4	---	5.0	---	---	---	---	---	---	---	0.3
Mytilus galloprovincialis	Myt	---	---	---	2.2	1.1	---	---	---	---	36.5	52.5
Musculus sp.	Mus	---	---	---	30.9	12.2	1.4	---	8.1	---	---	2.9
Myrella bidentata	Mys	---	---	---	40.5	---	---	---	---	---	---	9.4
Otros bivalvos	Biv	1.7	---	---	0.7	0.5	---	4.0	12.3	---	0.9	---
Calyptrea chinensis	Cal	23.1	---	---	0.4	9.2	2.1	---	4.2	---	---	---
Otros gasterópodos	Gas	---	---	---	---	0.2	---	---	3.4	---	---	---
Amphiura chiaiei	Ach	2.6	---	---	1.1	4.3	1.0	---	---	1.3	11.7	---
Amphipholis squamata	Asq	---	---	---	0.4	---	---	---	---	---	---	---
Otros ofiuroideos	Ofi	3.0	---	---	---	5.4	3.1	---	6.9	5.7	0.7	0.7
Psammochinus miliaris	Pmi	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros equinodermos	Eqi	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.9
Capitellidae	Cpt	---	75.0	---	0.8	---	8.6	---	7.5	14.1	6.7	---
Ampharete acutifrons	Aac	1.4	---	---	8.4	0.8	8.9	---	---	3.3	0.8	1.9
Melinna palmata	Mpa	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Anfaretidae	Anf	---	---	---	---	---	---	27.5	---	6.2	---	1.7
Pectinandae	Pec	0.7	---	---	---	---	---	---	---	---	0.5	---
Maldanidae	Mal	1.3	---	---	---	---	6.2	48.9	32.4	9.0	3.4	1.2
Cirratulidae	Cir	3.8	---	---	2.5	0.4	1.0	---	---	---	---	0.2
Poliqueto tubicola	Ptu	4.5	---	---	5.7	14.0	5.7	---	---	---	---	1.1
Polynoidae	Pol	---	---	---	---	0.5	---	---	---	---	---	---
Nereidae	Ner	---	---	---	---	0.5	---	---	---	---	---	---
Poliqueto errante	Per	14.7	---	---	---	---	---	---	---	---	0.4	10.4
Turbelario	Tur	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nematodo	Nem	---	---	---	---	---	27.3	0.8	0.2	11.4	13.6	0.2
Zostera nana	Zna	5.0	---	---	1.0	1.9	---	---	---	---	---	0.8
Otros vegetales	Veg	4.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros	Otr	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.8

Puntos		Jul-89	Ago-89	Sep-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		7	0	2	7	10	5	4	8	8	10	8
Ejemplares con alimento		7	0	1	7	10	5	2	5	7	10	7
Natantia	Nat	1.1	---	---	3.7	0.4	---	---	---	---	---	---
Liocarcinus depurator	Lde	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros Braquiuros	Bra	3.6	---	---	4.7	33.2	---	---	---	---	0.5	---
Pisidia longicornis	Plo	14.3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Megalopas de Pisidia	Mpl	0.1	---	---	---	0.6	---	---	---	---	---	---
Ampelisca spp.	Amp	2.0	---	---	2.0	0.9	---	---	1.4	---	---	1.8
Jassa falcata	Jas	---	---	---	---	0.1	---	---	---	---	0.1	---
Pseudoprotella phasma	Pse	11.9	---	---	---	---	---	---	---	13.6	4.6	8.3
Pthisica manna	Pth	0.3	---	---	---	---	---	---	1.8	---	2.2	---
Caprella aequilibr	Cae	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2.5	---
Caprella lineans	Cli	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros caprélidos	Cap	---	---	---	0.1	---	4.0	---	0.2	1.1	1.0	---
Otros Gammaridea	Gam	2.7	---	20.0	0.9	0.1	2.0	---	14.4	0.3	5.7	0.3
Apseudes latreillei	Ala	---	---	---	---	7.4	---	---	6.0	26.4	6.0	2.9
Cumaceo	Cum	---	---	---	0.6	---	29.0	25.0	6.0	2.1	2.1	8.3
Otros crustáceos	Cru	2.1	---	5.0	---	---	---	---	---	---	---	0.7
Mytilus galloprovincialis	Myt	---	---	---	1.4	5.3	---	---	---	---	8.8	32.7
Musculus sp.	Mus	---	---	---	26.3	24.9	6.0	---	6.0	---	---	2.4
Myrella bidentata	Mys	---	---	---	23.8	---	---	---	---	---	---	13.1
Otros bivalvos	Biv	2.4	---	---	1.4	0.4	---	2.5	11.0	---	2.0	---
Calyptrea chinensis	Cal	7.1	---	---	0.7	8.9	3.0	---	4.0	---	---	---
Otros gasterópodos	Gas	---	---	---	---	0.1	---	---	3.0	---	---	---
Amphiura chiaiei	Ach	3.8	---	---	1.3	2.5	1.0	---	---	2.4	12.5	---
Amphipholis squamata	Asq	---	---	---	0.7	---	---	---	---	---	---	---
Otros ofiuroideos	Ofi	4.3	---	---	---	2.3	9.0	---	6.0	7.1	1.1	0.4
Psammochinus miliaris	Pmi	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros equinodermos	Eqi	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2.9
Capitellidae	Cpt	---	75.0	---	4.9	---	9.0	---	8.0	11.4	9.5	---
Ampharete acutifrons	Aac	4.3	---	---	13.7	1.3	7.0	---	---	5.7	0.5	2.9
Melinna palmata	Mpa	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Anfaretidae	Anf	---	---	---	---	---	---	17.0	---	11.4	---	4.3
Pectinandae	Pec	0.9	---	---	---	---	---	---	---	---	0.3	---
Maldanidae	Mal	1.8	---	---	---	---	8.0	55.0	32.0	12.8	8.5	1.7
Cirratulidae	Cir	4.7	---	---	5.0	0.3	1.0	---	---	---	---	0.1
Poliqueto tubicola	Ptu	7.1	---	---	7.9	9.1	6.0	---	---	---	---	2.9
Polynoidae	Pol	---	---	---	---	0.4	---	---	---	---	---	---
Nereidae	Ner	---	---	---	---	0.4	---	---	---	---	---	---
Poliqueto errante	Per	20.0	---	---	---	---	---	---	---	---	0.1	12.1
Turbelario	Tur	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nematodo	Nem	---	---	---	---	---	15.0	0.5	0.2	5.7	32.0	0.3
Zostera nana	Zna	4.4	---	---	1.1	1.4	---	---	---	---	---	0.8
Otros vegetales	Veg	1.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros	Otr	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1.6

Tabla 4.20. (Continuación).

[illegible]

Tabla 4.21. *Callionymus lyra*. Evolución temporal de la composición de la dieta en la estación B1. Se indica la composición de la dieta en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC	Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados	0	10	0	41	11	0	9	25	15	0	6
Ejemplares con alimento	0	9	0	41	8	0	7	22	14	0	4
Natania	Nat	0.2	—	0.7	—	—	—	0.1	—	—	—
Liocarcinus depurator	Lde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Braquiuros	Bra	4.1	—	3.7	—	—	—	—	—	—	—
Pisidia longicomis	Plo	11.4	—	32.1	58.3	—	—	—	13.8	—	3.6
Megalopas de Pisidia	Mpl	0.2	—	2.6	—	—	—	—	0.3	—	—
Ampelisca spp.	Amp	15.5	—	2.2	—	—	3.7	1.2	—	—	0.3
Jassa falcata	Jas	1.7	—	3.8	0.2	—	—	—	—	—	—
Pseudoprotella phasma	Pse	1.7	—	—	0.8	—	—	—	6.8	—	2.0
Pithica manna	Pth	3.3	—	1.5	—	—	—	—	0.2	—	1.0
Caprella aequilibrata	Cae	—	—	5.3	11.8	—	—	—	3.3	—	4.0
Caprella lineans	Cli	—	—	3.8	—	—	—	—	—	—	—
Otros caprellidos	Cap	3.3	—	2.3	—	—	—	—	1.1	—	0.6
Otros Gammaridea	Gam	10.9	—	8.8	0.2	—	—	1.4	0.1	—	1.0
Apseudes latreillei	Ala	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—
Cumaceo	Cum	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—
Otros crustáceos	Cru	0.1	—	1.4	—	—	—	—	1.1	—	—
Mytilus galloprovincialis	Myt	11.4	—	0.7	—	—	—	7.7	32.7	—	23.0
Musculus sp.	Mus	—	—	—	0.3	—	—	1.2	10.9	—	—
Mytilus bidentata	Mys	3.3	—	—	—	—	—	1.2	—	—	—
Otros bivalvos	Biv	1.3	—	—	—	—	—	—	2.5	—	—
Calyptraea chinensis	Cal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros gasterópodos	Gas	2.0	—	—	—	—	—	0.3	0.2	—	—
Amphura chiajei	Ach	—	—	0.1	0.2	—	—	0.4	—	—	—
Amphipholis squamata	Asq	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros ofuroides	Ofi	—	—	0.6	—	—	—	0.0	0.1	—	—
Psammochinus milians	Pmi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros equinodermos	Eqi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caprellidae	Cpt	—	—	0.7	—	—	—	—	0.5	—	—
Ampharete acutifrons	Aac	28.3	—	21.9	18.2	—	98.3	80.8	20.8	—	63.5
Melinna palmata	Mpa	—	—	—	—	—	—	5.2	—	—	—
Anfaretidae	Anf	—	—	3.8	9.8	—	—	—	1.5	—	—
Pectinidae	Pec	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maldanidae	Mal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cirratulidae	Cir	—	—	—	—	—	—	0.0	0.1	—	—
Poliqueto tubicola	Ptu	1.3	—	4.0	—	—	—	—	—	—	—
Polynoidae	Pol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nereidae	Ner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Poliqueto errante	Per	1.9	—	—	0.2	—	—	—	—	—	—
Turbelario	Tur	—	—	1.9	—	—	—	—	4.2	—	—
Nematodo	Nem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zostera nana	Zna	—	—	0.0	—	—	—	0.3	—	—	1.0
Otros vegetales	Veg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—	—

Puntos	Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados	0	10	0	41	11	0	9	25	15	0	6
Ejemplares con alimento	0	9	0	41	8	0	7	22	14	0	4
Natania	Nat	0.1	—	0.5	—	—	—	0.1	—	—	—
Liocarcinus depurator	Lde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Braquiuros	Bra	2.2	—	3.2	—	—	—	—	—	—	—
Pisidia longicomis	Plo	5.1	—	22.0	41.3	—	—	—	12.6	—	3.5
Megalopas de Pisidia	Mpl	11.1	—	4.9	—	—	—	—	0.1	—	—
Ampelisca spp.	Amp	11.1	—	3.7	—	—	14.3	1.4	—	—	0.3
Jassa falcata	Jas	3.3	—	3.4	0.3	—	—	—	—	—	—
Pseudoprotella phasma	Pse	3.3	—	—	10.6	—	—	—	3.4	—	2.5
Pithica manna	Pth	3.9	—	2.1	—	—	—	—	0.1	—	1.3
Caprella aequilibrata	Cae	—	—	5.0	6.1	—	—	—	2.3	—	5.0
Caprella lineans	Cli	—	—	3.9	—	—	—	—	—	—	—
Otros caprellidos	Cap	6.1	—	2.0	—	—	—	—	3.6	—	0.5
Otros Gammaridea	Gam	16.7	—	8.7	0.1	—	—	2.5	0.4	—	1.3
Apseudes latreillei	Ala	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—
Cumaceo	Cum	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—
Otros crustáceos	Cru	0.6	—	1.7	—	—	—	—	2.4	—	—
Mytilus galloprovincialis	Myt	5.1	—	0.4	—	—	—	9.0	25.7	—	22.5
Musculus sp.	Mus	—	—	—	0.1	—	—	2.0	7.5	—	—
Mytilus bidentata	Mys	2.2	—	—	—	—	—	1.4	—	—	—
Otros bivalvos	Biv	2.8	—	—	—	—	—	—	1.4	—	—
Calyptraea chinensis	Cal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros gasterópodos	Gas	0.9	—	—	—	—	—	0.2	0.1	—	—
Amphura chiajei	Ach	—	—	0.2	2.0	—	—	1.1	—	—	—
Amphipholis squamata	Asq	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros ofuroides	Ofi	—	—	1.2	—	—	—	0.0	0.4	—	—
Psammochinus milians	Pmi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros equinodermos	Eqi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caprellidae	Cpt	—	—	1.2	—	—	—	—	0.3	—	—
Ampharete acutifrons	Aac	21.7	—	23.8	21.8	—	85.7	77.4	26.0	—	62.5
Melinna palmata	Mpa	—	—	—	—	—	—	4.5	—	—	—
Anfaretidae	Anf	—	—	3.9	17.5	—	—	—	7.1	—	—
Pectinidae	Pec	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maldanidae	Mal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cirratulidae	Cir	—	—	—	—	—	—	0.0	0.3	—	—
Poliqueto tubicola	Ptu	2.8	—	4.5	—	—	—	—	—	—	—
Polynoidae	Pol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nereidae	Ner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Poliqueto errante	Per	1.0	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—
Turbelario	Tur	—	—	2.3	—	—	—	—	5.7	—	—
Nematodo	Nem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zostera nana	Zna	—	—	0.0	—	—	—	0.2	—	—	0.8
Otros vegetales	Veg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	—	1.2	—	—	—	—	—	—	—

Tabla 4.21. (Continuación).

Frecuencia		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		0	10	0	41	11	0	9	25	15	0	6
Ejemplares con alimento		0	9	0	41	8	0	7	22	14	0	4
Natantia	Nat	—	1.0	—	2.0	—	—	—	1.0	—	—	—
Liocarcinus depurator	Lde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Braquiuros	Bra	—	1.0	—	3.0	—	—	—	—	—	—	—
Pisidia longicornis	Plo	—	1.0	—	16.0	5.0	—	—	—	4.0	—	1.0
Megalopas de Pisidia	Mpl	—	1.0	—	9.0	—	—	—	—	2.0	—	—
Ampelisca spp.	Amp	—	1.0	—	6.0	—	—	1.0	2.0	—	—	1.0
Jassa falcata	Jas	—	1.0	—	6.0	1.0	—	—	—	—	—	—
Pseudoprotella phasma	Pse	—	1.0	—	—	1.0	—	—	—	2.0	—	1.0
Pthisica marina	Pth	—	1.0	—	4.0	—	—	—	—	1.0	—	1.0
Caprella aequilibra	Caе	—	—	—	7.0	1.0	—	—	—	3.0	—	1.0
Caprella linearis	Cli	—	—	—	5.0	—	—	—	—	—	—	—
Otros caprélidos	Cap	—	3.0	—	4.0	—	—	—	—	2.0	—	2.0
Otros Gammaridea	Gam	—	3.0	—	19.0	1.0	—	—	2.0	1.0	—	1.0
Aposeudes latreillei	Ala	—	—	—	3.0	—	—	—	—	—	—	—
Cumaceo	Cum	—	—	—	—	—	—	—	1.0	—	—	—
Otros crustáceos	Cru	—	1.0	—	2.0	—	—	—	—	3.0	—	—
Mytilus galloprovincialis	Myt	—	1.0	—	3.0	—	—	—	5.0	7.0	—	2.0
Musculus sp.	Mus	—	—	—	—	1.0	—	—	1.0	2.0	—	—
Myrella bidentata	Mys	—	1.0	—	—	—	—	—	1.0	—	—	—
Otros bivalvos	Biv	—	1.0	—	—	—	—	—	—	1.0	—	—
Calyptrea chinensis	Cal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros gasterópodos	Gas	—	1.0	—	—	—	—	—	1.0	1.0	—	—
Amphiura chiayi	Ach	—	—	—	1.0	2.0	—	—	1.0	—	—	—
Amphipholis squamata	Asq	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros ofiuroideos	Ofi	—	—	—	1.0	—	—	—	1.0	1.0	—	—
Psammochinus milianis	Pmi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros equinodermos	Eqi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitellidae	Cpt	—	—	—	6.0	—	—	—	—	1.0	—	—
Ampharete acutifrons	Aac	—	4.0	—	21.0	3.0	—	6.0	21.0	10.0	—	3.0
Melinna palmata	Mpa	—	—	—	—	—	—	—	2.0	—	—	—
Anfaretidae	Anf	—	—	—	7.0	2.0	—	—	—	1.0	—	—
Pectinidae	Pec	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maldanidae	Mal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cirratulidae	Cir	—	—	—	—	—	—	—	1.0	1.0	—	—
Poliqueto tubicola	Ptu	—	1.0	—	10.0	—	—	—	—	—	—	—
Polynoidae	Pol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nereidae	Ner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Poliqueto errante	Per	—	1.0	—	—	1.0	—	—	—	—	—	—
Turbelario	Tur	—	—	—	2.0	—	—	—	—	2.0	—	—
Nematodo	Nem	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zostera nana	Zna	—	—	—	1.0	—	—	—	1.0	—	—	1.0
Otros vegetales	Veg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	—	—	1.0	—	—	—	—	—	—	—

Tabla 4.22. *Callionymus lyra*. Análisis de la varianza del consumo de diferentes presas ($\log_{10}(\text{PSC}+0.001)$) entre meses, para el total de datos por cada una de las estaciones muestreadas.

TOTAL	gl1, gl2	10,727	B5	gl1, gl2	10,522
Presa	F	P	Presa	F	P
<i>Liocarcinus depurator</i>	8.226	0.0000	Natantia	2.281	0.016
Otros Braquiuros	5.959	0.0000	<i>Liocarcinus depurator</i>	11.830	0.0000
<i>Pisidia longicornis</i>	11.962	0.0000	Otros Braquiuros	2.824	0.0030
Megalopas de <i>Pisidia</i>	10.107	0.0000	<i>Pisidia longicornis</i>	10.969	0.0000
<i>Jassa falcata</i>	3.567	0.0001	Megalopas de <i>Pisidia</i>	9.904	0.0000
<i>Pseudoprotella phasma</i>	16.178	0.0000	<i>Jassa falcata</i>	4.624	0.0000
<i>Caprella linearis</i>	2.809	0.0020	<i>Pseudoprotella phasma</i>	11.641	0.0000
Otros caprélidos	2.589	0.0043	<i>Caprella linearis</i>	3.420	0.0004
Otros Gammaridea	6.005	0.0000	Otros caprélidos	2.602	0.0061
Cumaceo	2.957	0.0012	Otros Gammaridea	9.659	0.0000
Otros crustáceos	2.478	0.0064	Otros crustáceos	2.578	0.0065
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	8.999	0.0000	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	8.389	0.0000
<i>Musculus sp.</i>	2.080	0.0239	Otros bivalvos	2.018	0.0355
<i>Mysella bidentata</i>	4.000	0.0000	Otros gasterópodos	1.942	0.0442
Otros bivalvos	2.591	0.0043	<i>Amphiura chiajei</i>	3.995	0.0001
<i>Calyptrea chinensis</i>	3.961	0.0000	<i>Amphipholis squamata</i>	2.598	0.0061
<i>Amphiura chiajei</i>	5.300	0.0000	Capitellidae	14.251	0.0000
<i>Amphipholis squamata</i>	2.854	0.0017	<i>Ampharete acutifrons</i>	11.085	0.0000
Capitellidae	14.585	0.0000	<i>Melinna palmata</i>	2.309	0.0150
<i>Ampharete acutifrons</i>	10.399	0.0000	Anfaretidae	20.734	0.0000
<i>Melinna palmata</i>	2.461	0.0068	Pectinariae	3.7698	0.0001
Anfaretidae	13.103	0.0000	Maldanidae	3.383	0.0005
Pectinariae	2.7444	0.0025	Polynoidae	3.018	0.0016
Maldanidae	2.5895	0.0043	Nereidae	2.496	0.0084
Cirratulidae	5.115	0.0000	Poliqueto errante	4.943	0.0000
Polynoidae	3.119	0.0007	Turbelario	7.187	0.0000
Nereidae	3.002	0.0010	Otros	8.764	0.0000
Poliqueto errante	8.406	0.0000			
Turbelario	5.635	0.0000			
Nematodo	3.656	0.0001			
<i>Zostera nana</i>	2.382	0.0088			
Otros	10.107	0.0000			
B1	gl1, gl2	6,99	B6	gl1, gl2	9,47
Presa	F	P	Presa	F	P
<i>Pisidia longicornis</i>	3.769	0.0020	Otros Braquiuros	6.361	0.0000
Otros caprélidos	2.229	0.0465	Otros Gammaridea	2.282	0.0374
Otros Gammaridea	3.096	0.0080	Cumaceo	5.521	0.0001
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	4.593	0.0004	Otros crustáceos	4.756	0.0003
<i>Ampharete acutifrons</i>	4.415	0.0005	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	2.471	0.0253
Poliqueto tubicola	2.234	0.0460	<i>Musculus sp.</i>	7.514	0.0000
<i>Zostera nana</i>	2.271	0.0427	<i>Mysella bidentata</i>	14.342	0.0000
			<i>Calyptrea chinensis</i>	3.366	0.0040
			Capitellidae	2.772	0.0135
			<i>Ampharete acutifrons</i>	2.350	0.0325
			Maldanidae	6.97	0.0000
			Poliqueto errante	3.196	0.0056
			Nematodo	4.880	0.0002
			<i>Zostera nana</i>	2.523	0.0227

PSC

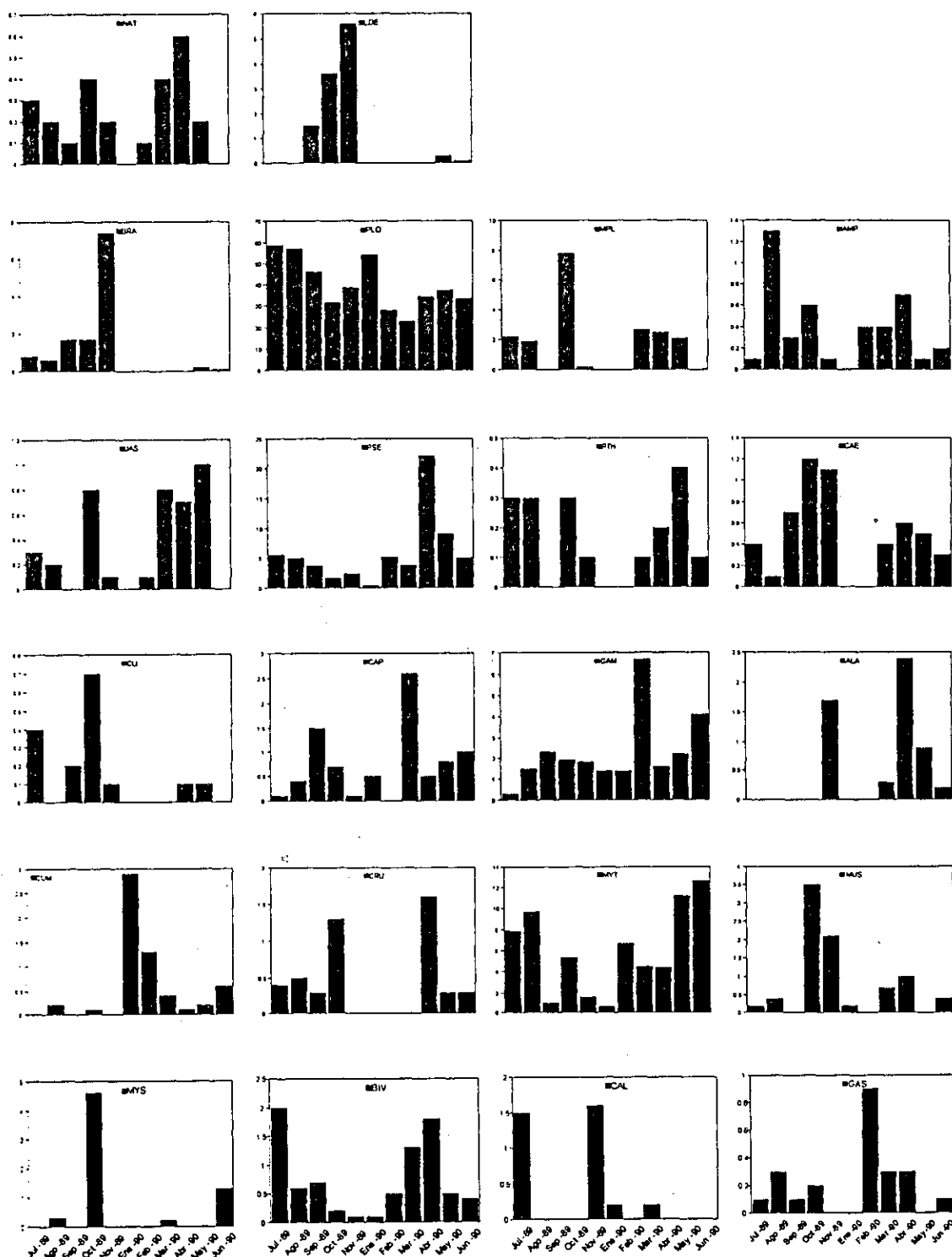


Figura 4.16. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta (en PSC) por meses para el conjunto de las estaciones muestreadas.

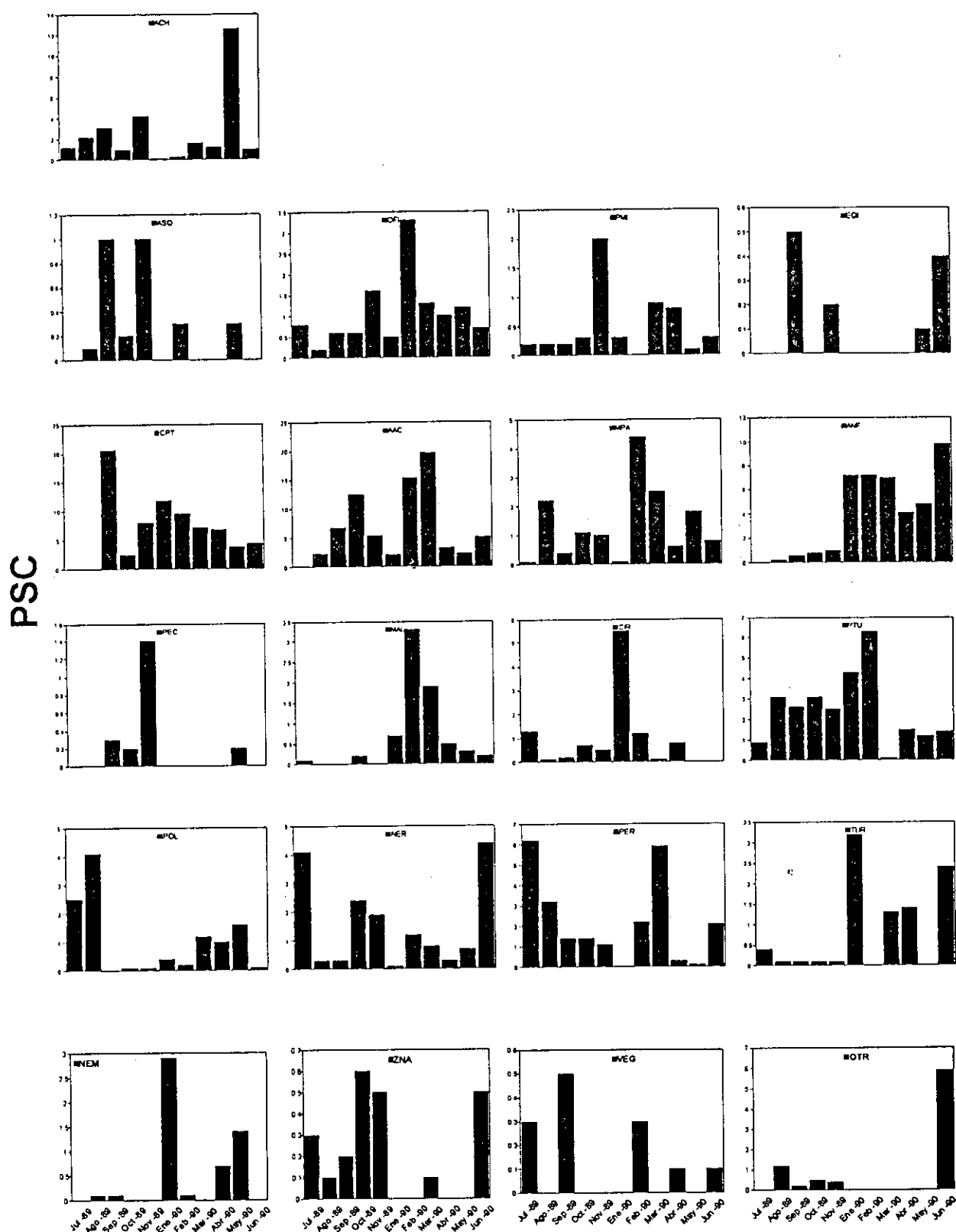


Figura 4.16. (Continuación).

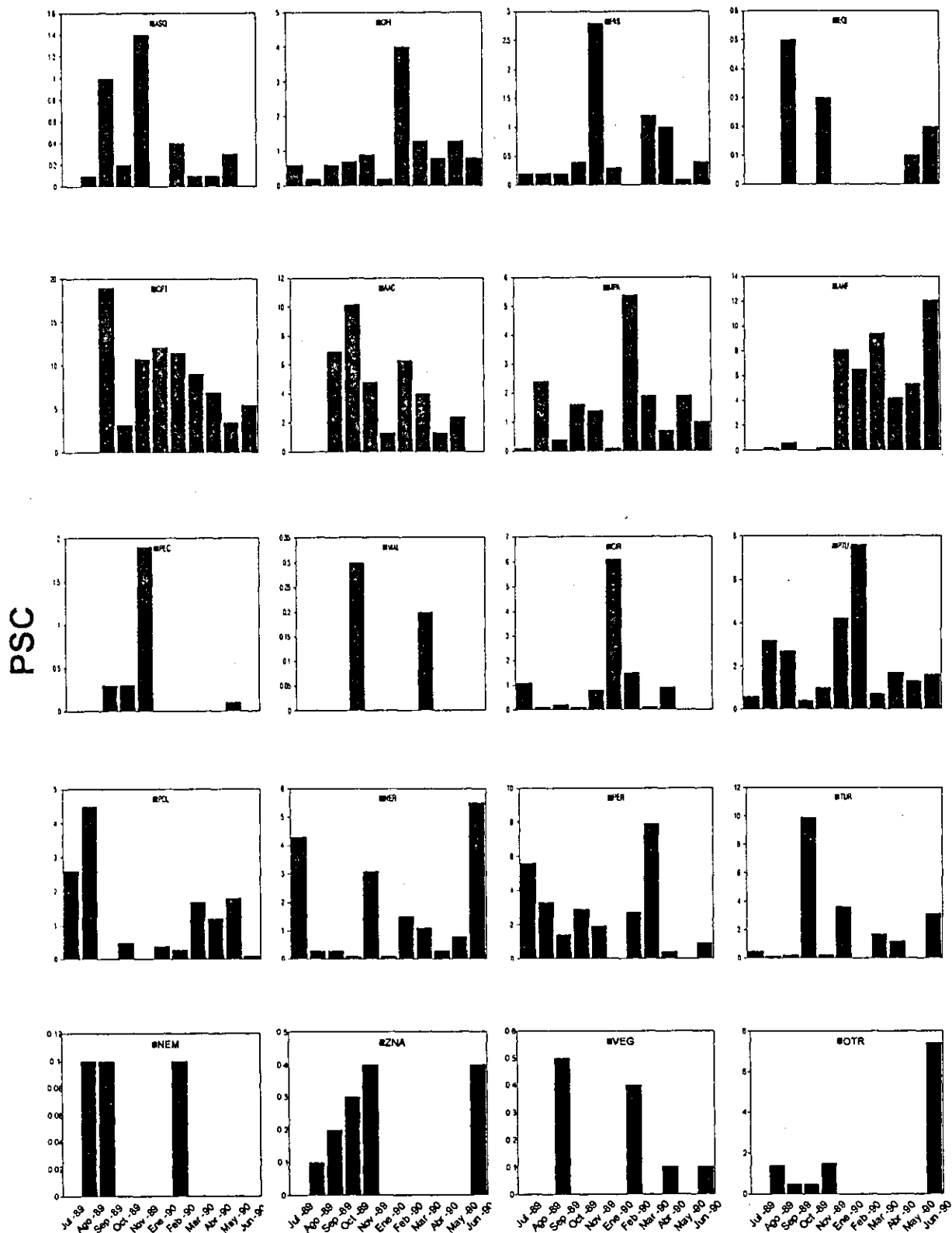


Figura 4.17. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta (en PSC) por meses en la estación B5.

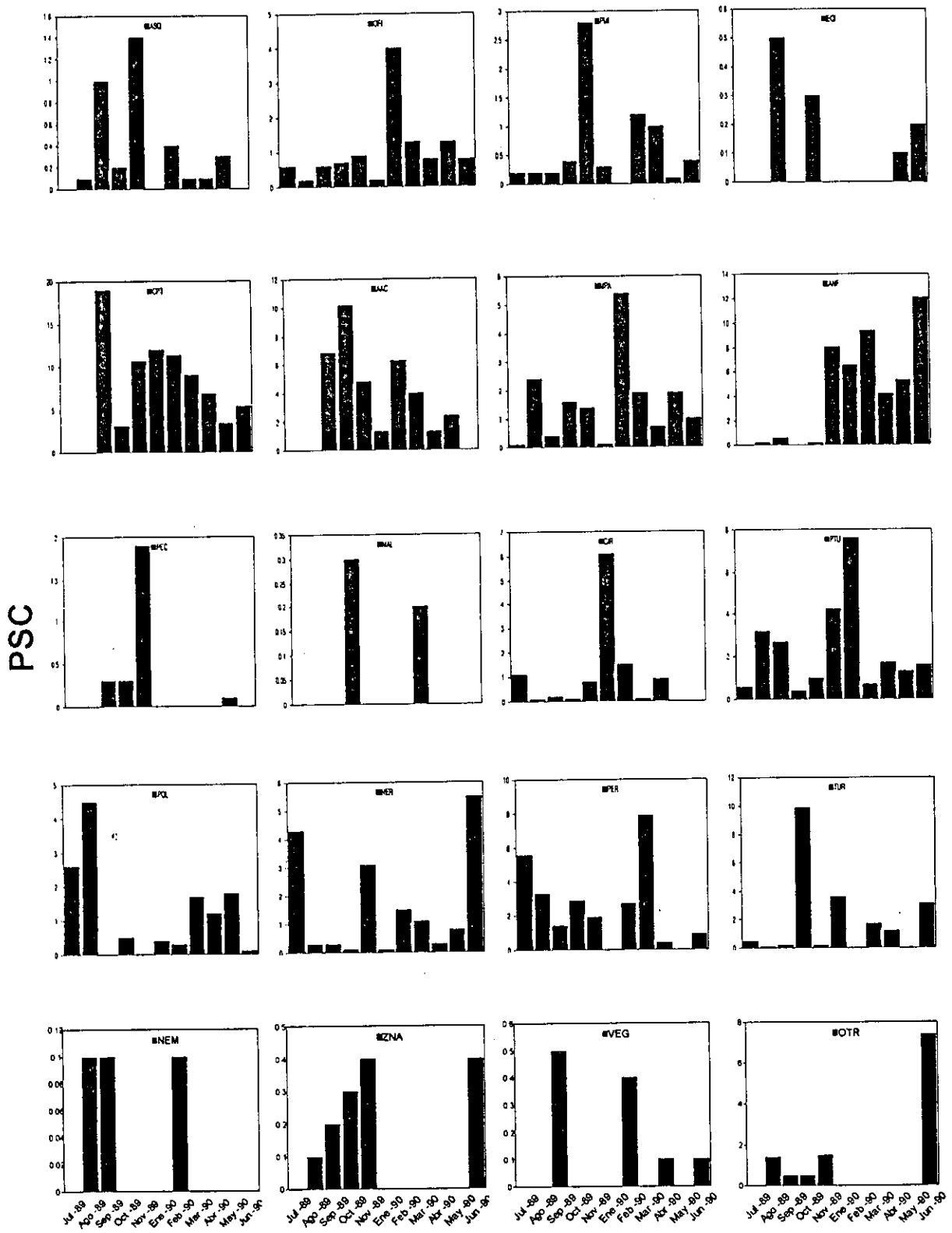


Figura 4.17. (Continuación).

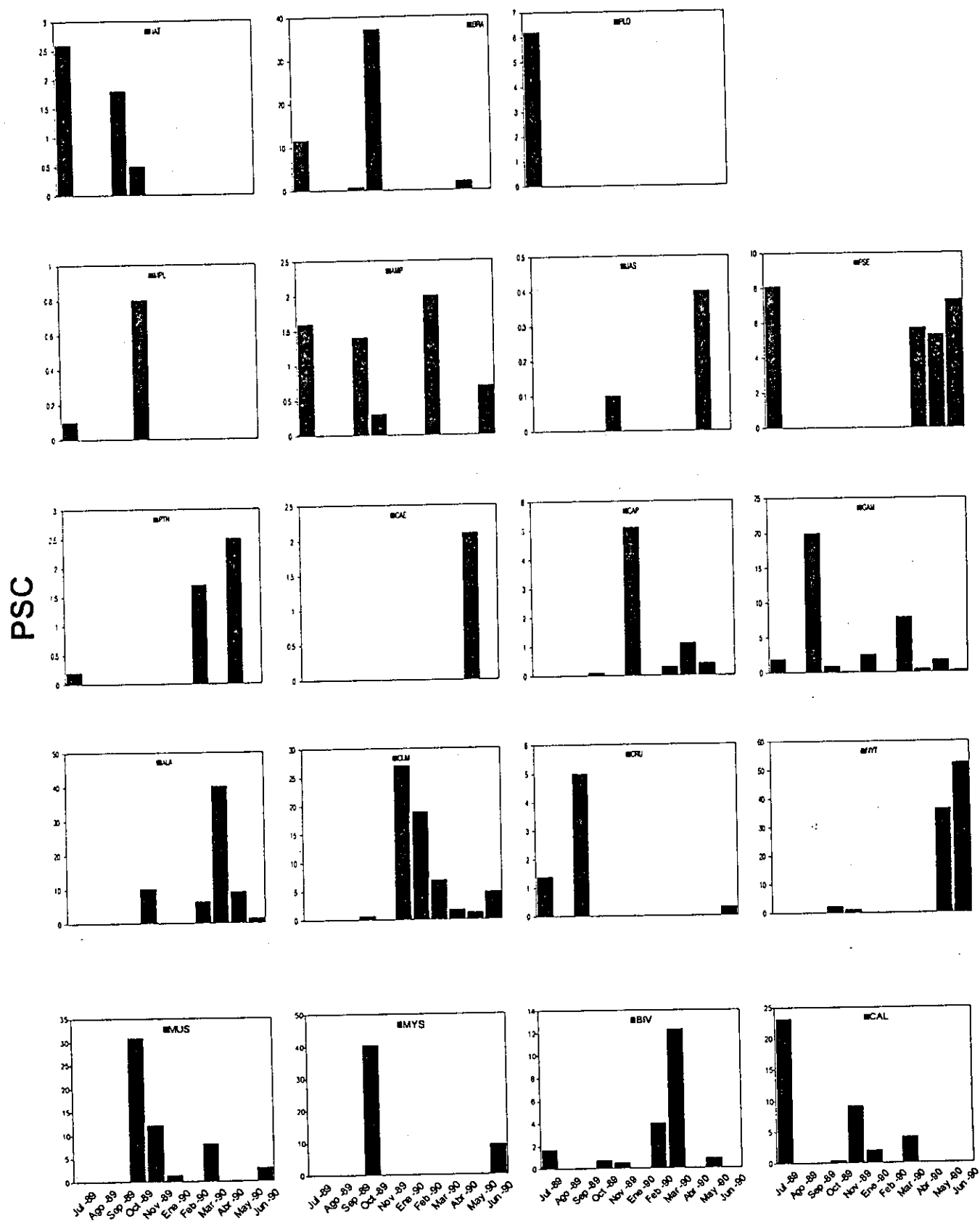


Figura 4.18. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta (en PSC) por meses en la estación B6.

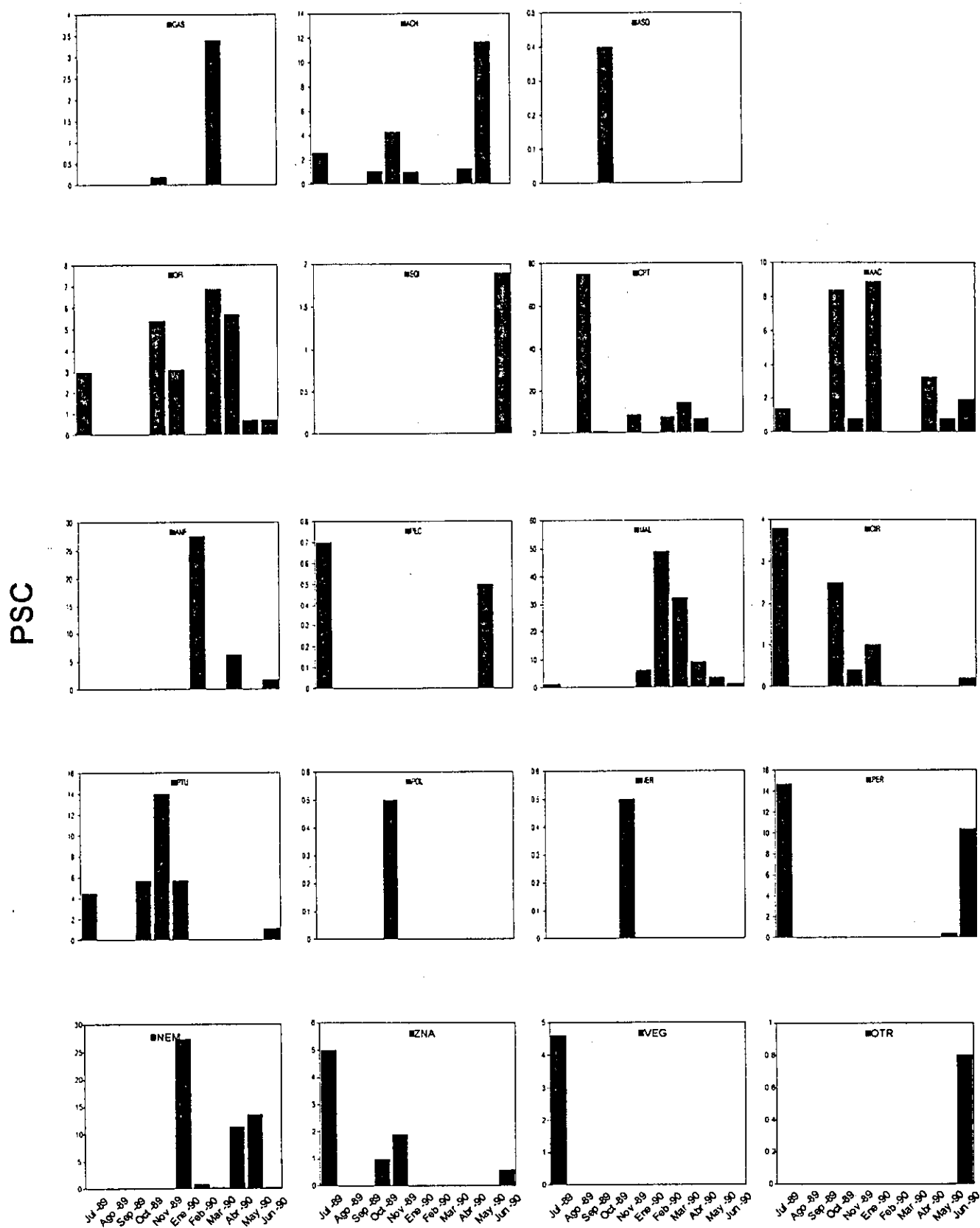


Figura 4.18. (Continuación).

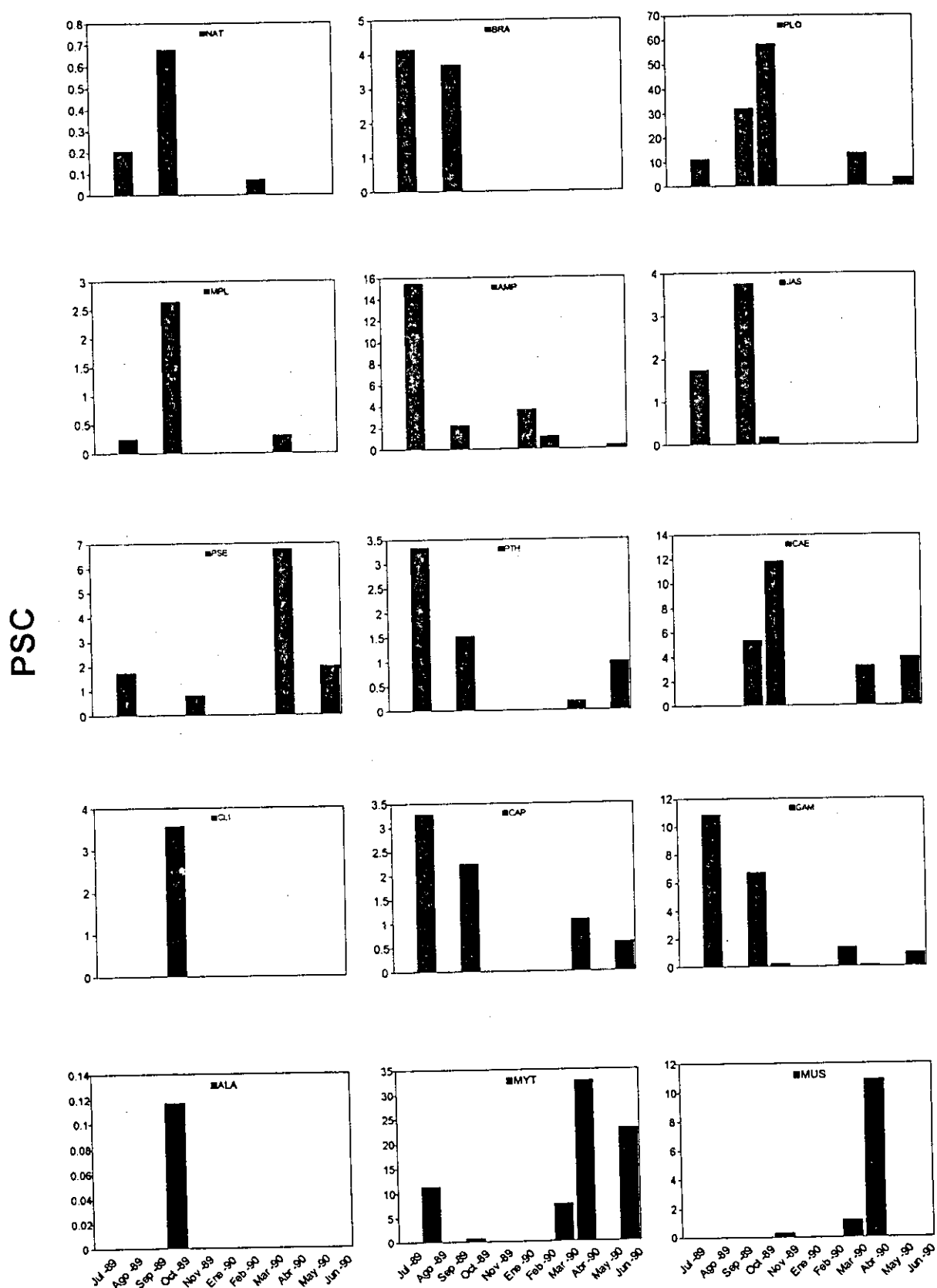


Figura 4.19. *Callionymus lyra*. Composición de la dieta (en PSC) por meses en la estación B1.

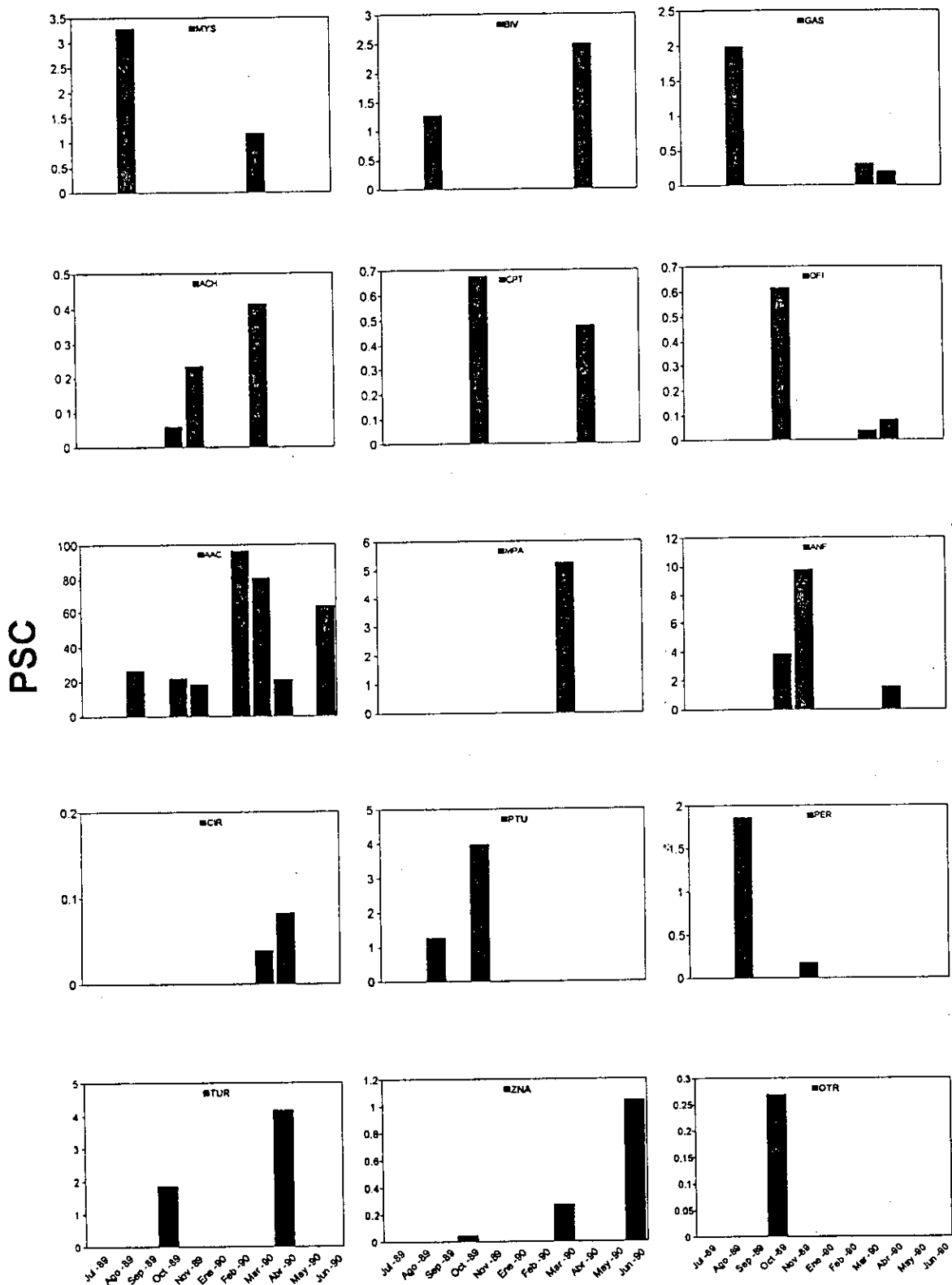


Figura 4.19. (Continuación).

4.2.9. Diversidad de la dieta

Se ha analizado la diversidad de la dieta de *Callionymus lyra* a partir de la aplicación del índice H' de Shannon-Wiener a los distintos índices de composición de la dieta. Los resultados obtenidos mediante el empleo del índice de puntos y PSC son similares, aunque algo inferiores en este último, y claramente inferiores a los obtenidos con datos de frecuencia de aparición. No obstante, todos ellos siguen el mismo patrón de variación con respecto a todos los factores analizados (Figs. 4.20 a 4.22).

Los máximos de diversidad se han obtenido en la estación de batea B6, donde se alcanzan valores superiores a 4 para los tres índices (4.36 en PSC, 4.53 en puntos, y 4.82 utilizando datos de presencias). En B5 y la estación de batea de la zona interna de la ría, B1, las diferencias son mínimas, especialmente en lo que se refiere al PSC e índice de puntos, y es en esta última donde se alcanzan los valores más bajos (PSC: 3.22, puntos: 3.34, frecuencia: 4.19) (Fig. 4.20). Los valores obtenidos para el conjunto de todas las estaciones fueron 3.66, 3.34 y 4.19 para datos de PSC, % de puntos, y frecuencia de aparición, respectivamente.

El patrón de variación de la diversidad entre sexos es el mismo en el caso del índice de frecuencia de aparición de las presas, siendo más alta en los machos, especialmente en B1 y B6; sin embargo, no sucede lo mismo con los datos de PSC y % de puntos (Fig. 4.20). En B5, con una proporción significativamente mayor ($P < 0.001$) de machos (ver capítulo de estructura poblacional, se obtienen valores más altos de diversidad en la dieta de las hembras. Por el contrario, en B1 y B6, esta última con un porcentaje significativamente superior de hembras ($P < 0.05$), la mayor diversidad aparece en los contenidos de los machos, aunque en ambos casos, especialmente en B6, el número de individuos capturados es bastante bajo. Considerando la totalidad de los contenidos analizados, fue ligeramente superior en el caso de las hembras para datos de PSC (machos: 3.63, hembras: 3.70) y % puntos (machos: 3.89, hembras: 3.97), mientras que la diversidad en frecuencia de aparición fue algo superior en los machos (machos: 4.76, hembras: 4.63). Las hembras con las gónadas en reposo presentaron una dieta más diversa en PSC y % puntos que aquellas con las gónadas en los estados de maduración II y III, entre los que las diferencias son mínimas. No existen

prácticamente diferencias en cuanto a la frecuencia de aparición.

El análisis de la diversidad de la dieta en función de la talla del predador revela la existencia de los valores mínimos en las clases extremas, especialmente en los individuos más pequeños. Los individuos de tallas intermedias presentan los valores más altos, sobre todo los de longitud total comprendida entre 90 y 150 mm, y en lo que a PSC y % puntos se refiere, con un máximo de 3.99 (PSC) y 4.19 (% puntos) en la clase 90-110 mm de B6. No existen grandes diferencias entre los individuos de tallas intermedias con respecto a los datos de frecuencia de aparición, lo cual se aprecia especialmente claro en la estación B5 (Fig. 4.21).

La diversidad de la dieta de *Callionymus lyra* a lo largo de un ciclo anual en la estación B5, presenta los valores más bajos durante el verano, en los meses de julio, agosto y septiembre, todos ellos inferiores a 3 (Fig. 4.22). No existen notables diferencias entre el resto de los meses, y únicamente cabe destacar que la diversidad mínima se obtiene en el mes de enero, con valores de 2.08 (PSC), 2.20 (% puntos) y 3.43 (frecuencia). El máximo de diversidad se produce en marzo para PSC y % puntos (3.60 en ambos casos), y en abril para datos de frecuencia de aparición (4.28).

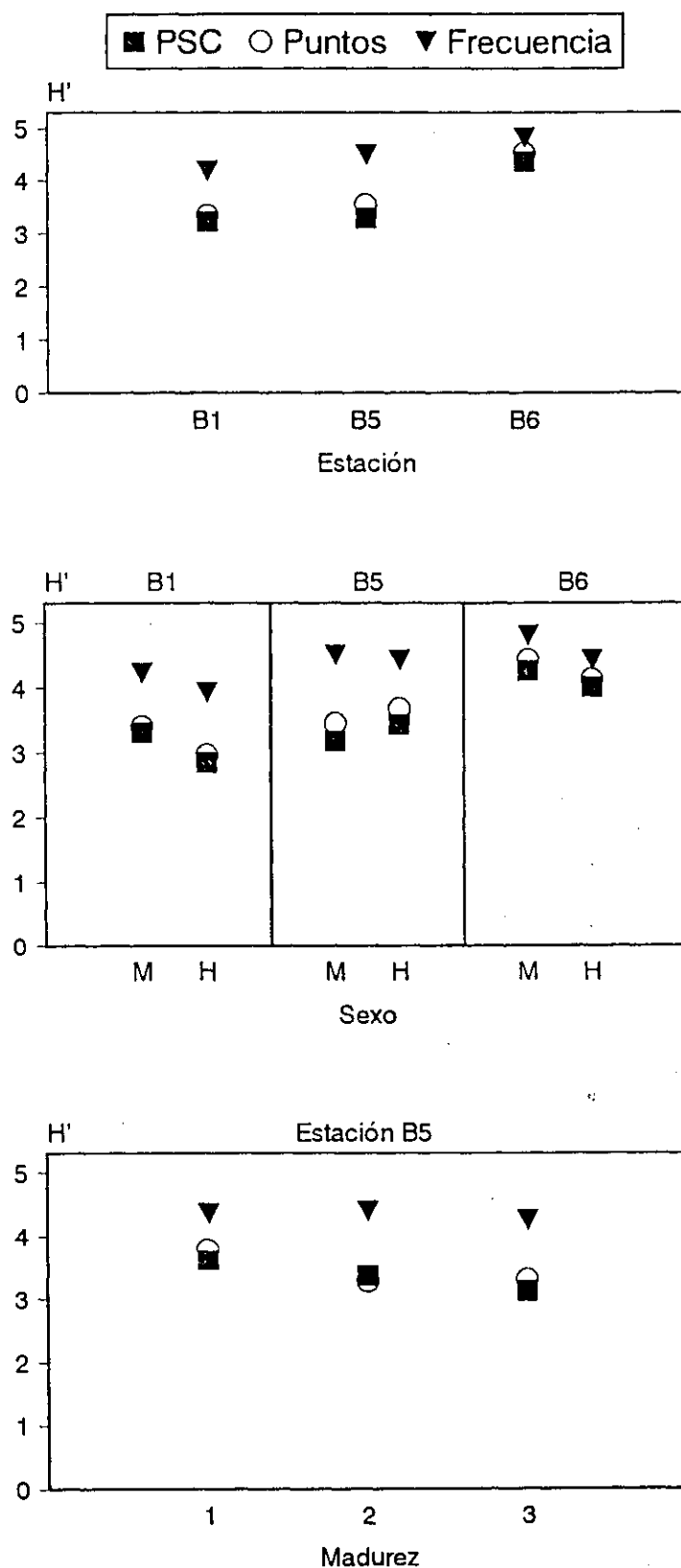


Figura 4.20. *Callionymus lyra*. Diversidad de la dieta (H' e intervalo de confianza del 95%) en las distintas estaciones y para cada sexo y estado de madurez de las hembras, utilizando diferentes índices de composición de la dieta (PSC, puntos y frecuencia de aparición). La diversidad de la dieta en función del estado de madurez de las hembras se representa únicamente para los individuos de la estación B5.

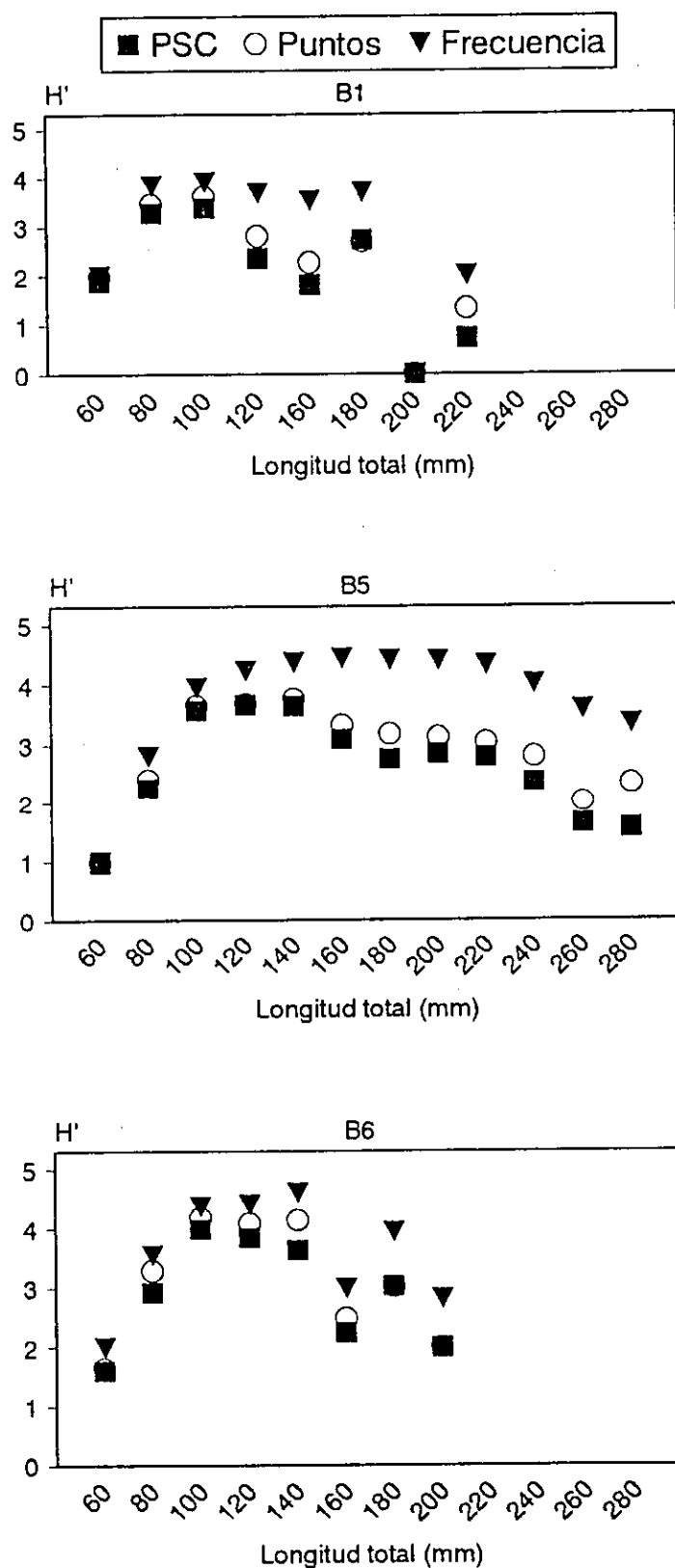


Figura 4.21. *Callionymus lyra*. Diversidad de la dieta (H' e intervalo de confianza del 95 %) en las distintas clases de talla en cada estación, utilizando diferentes índices de composición de la dieta (PSC, puntos y frecuencia de aparición).

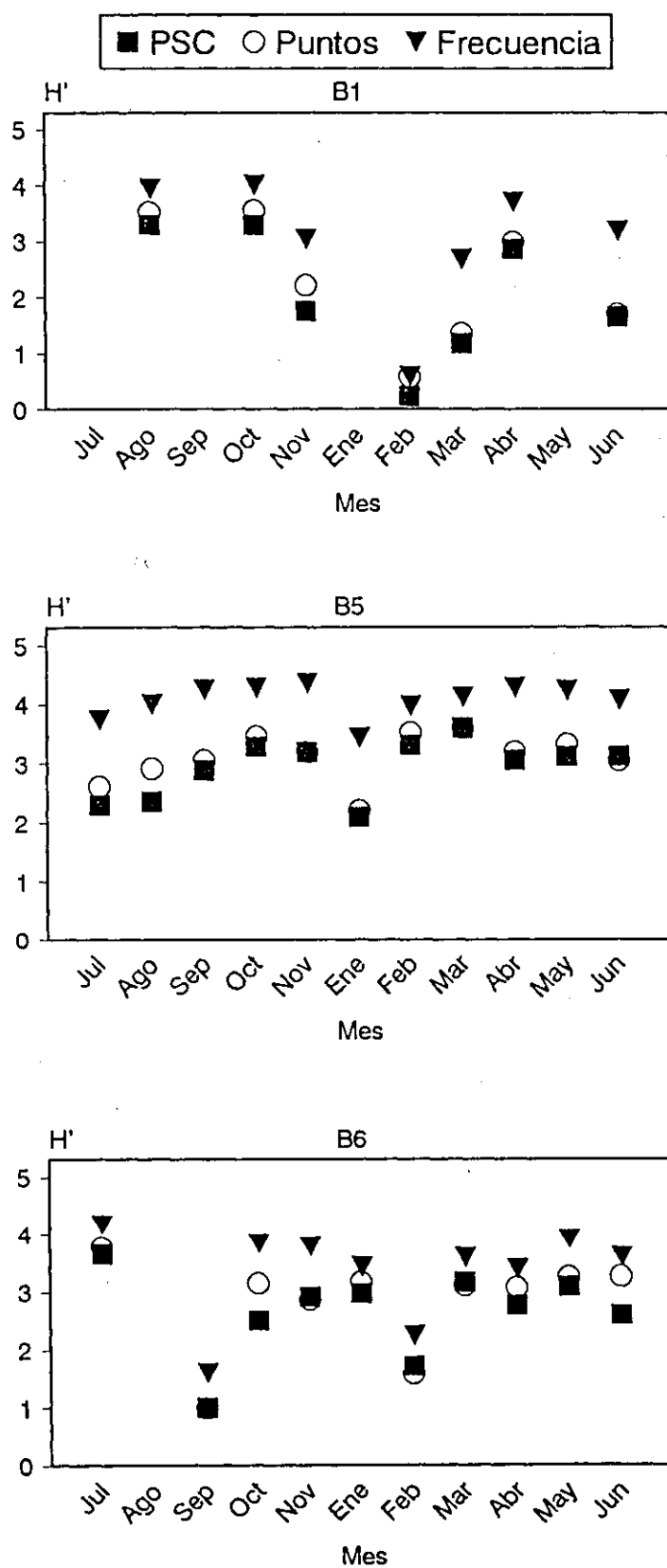


Figura 4.22. *Callionymus lyra*. Diversidad de la dieta (H' e intervalo de confianza del 95%) en los diferentes meses en cada estación, utilizando diferentes índices de composición de la dieta (PSC, puntos y frecuencia de aparición).

4.2.10. Relación talla predador - talla presa

En la tabla 4.23 se indican las tallas medias de los distintos componentes alimentarios en los que fue posible realizar alguna medición indicativa de la talla de la presa, ya sea a partir de la talla corporal propiamente dicha (longitud o anchura totales), o bien, a partir de alguna de sus estructuras características. Atendiendo al número de medidas efectuadas y a la importancia cuantitativa de las presas en la dieta de *Callionymus lyra*, se representa gráficamente la relación entre la longitud total del predador y la talla de distintas presas pertenecientes a los grupos animales principales en la dieta de esta especie (crustáceos, moluscos bivalvos, equinodermos, poliquetos y turbelarios) (Fig. 4.23).

El ajuste de los datos de tallas a una ecuación de regresión lineal refleja la existencia de una correlación positiva estadísticamente significativa ($P < 0.05$) en todos los casos, salvo en los poliquetos de la familia capitellidae ($r = 0.0348$) (Tabla 4.24). En general, las presas que ofrecen una mayor dificultad para su captura e ingestión, en función de su tamaño y consistencia corporal, son ingeridas por los individuos más grandes de *C. lyra*. La relación entre la longitud total de *C. lyra* y el tamaño (diámetro del disco) del ofiuroides *Amphiura chiajei* presenta el valor más alto de la pendiente ($b = 2.118$; $r = 0.5814$; $P < 0.001$), indicando un notable incremento en el tamaño de la presa al aumentar la talla del predador (Tabla 4.24, Fig. 4.23). Se observa un patrón similar en el caso del braquiuro *L. depurator*, el mejillón *Mytilus galloprovincialis* y los turbelarios. En presas generalmente de pequeño tamaño y cuya ingestión no implica grandes problemas para *C. lyra*, como los Gammaridea o *Ampharete acutifrons*., la pendiente es menor ($b = 0.325$ y $b = 0.477$, respectivamente).

Se han ajustado ecuaciones de regresión para datos de tamaño corporal frente a distintas medidas del tamaño bucal (ver capítulo de metodología) de *Callionymus lyra* (Tabla 4.25). Los resultados obtenidos reflejan la existencia de una correlación positiva ($P < 0.001$) y mayor que uno para las distintas medidas realizadas en ambos sexos, y tanto con datos de longitud total como estandar (Tabla 4.25). La alometría positiva observada es más evidente cuando se utilizan datos de longitud total. El análisis por separado para machos y hembras indica una alometría mayor para los machos utilizando datos de longitud total; sin embargo, sucede lo contrario con la longitud estándar. El hecho de que no existan diferencias claras en

el tamaño relativo de la boca entre los machos y hembras de *C. lyra*, coincide con la falta de diferencias significativas en la dieta de esta especie en función del sexo. No obstante, a nivel de componentes individuales, el hecho de que los machos alcancen tallas mayores les permite digerir presas de mayor tamaño.

Tabla 4.23. *Callionymus lyra*. Tallas medias y desviación típica de las presas ingeridas por *Callionymus lyra*. Se indican las medidas realizadas para las distintas presas, así como el número de individuos sobre los que se han realizado.

PRESA	Talla	DT	N°	Medida realizada	PRESA	Talla	DT	N°	Medida realizada
<i>Ampelisca</i> spp.	6.23	2.22	21	LONGITUD TOTAL	<i>Nassa</i> spp.	5.20	—	1	LONGITUD TOTAL
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	5.50	—	1	LONGITUD TOTAL	<i>Odostomia</i> spp.	1.70	—	1	ALTURA
<i>Aora typica</i>	4.70	—	1	LONGITUD TOTAL	Opisthobranchia	14.57	—	1	EJE MAYOR X EJE M
Aoridae	4.10	—	1	LONGITUD TOTAL	Puesta de <i>Nassa</i> spp.	4.20	—	1	ANCHURA MAXIMA
<i>Apherusa junnei</i>	5.15	1.63	2	LONGITUD TOTAL	Puesta gasterópodo	3.50	—	1	LONGITUD TOTAL
<i>Apseudes latreillei</i>	3.57	1.06	50	LONGITUD TOTAL	<i>Thyasira flexuosa</i>	11.20	—	1	EJE MAYOR
<i>Ateleocyclus</i> sp.	4.10	0.71	2	ANCHURA CEFALOTORAX	<i>Amphipholis squamata</i>	1.46	0.72	6	DIAMETRO DISCO
<i>Athanas nitescens</i>	21.00	—	1	LONGITUD TOTAL	<i>Amphiura chiajei</i>	4.99	3.68	16	DIAMETRO DISCO
<i>Caprella acutifrons</i>	11.03	2.35	12	LONGITUD TOTAL	<i>Amphiura</i> spp.	3.80	—	1	DIAMETRO DISCO
<i>Caprella aequilibrata</i>	12.67	2.84	23	LONGITUD TOTAL	<i>Aslia lefevrei</i>	7.00	—	1	LONGITUD TOTAL
<i>Caprella lineans</i>	8.81	3.02	19	LONGITUD TOTAL	Echinoidea	4.00	—	1	DIAMETRO
Caprellidae	4.67	1.43	32	LONGITUD TOTAL	<i>Ophiothrix fragilis</i>	1.70	—	1	DIAMETRO DISCO
<i>Corophium</i> spp.	3.23	1.51	6	LONGITUD TOTAL	<i>Ophiura albida</i>	4.64	1.25	6	DIAMETRO DISCO
<i>Crangon crangon</i>	3.25	4.60	2	LONGITUD TOTAL	<i>Ophiura texturata</i>	5.88	4.47	6	DIAMETRO DISCO
Cumacea	4.45	0.69	28	LONGITUD TOTAL	Ophiuroidea	1.33	0.81	7	DIAMETRO
<i>Cymodoce</i> spp.	5.50	—	1	LONGITUD TOTAL	<i>Psammechinus milianis</i>	6.03	1.67	10	DIAMETRO
<i>Elminius modestus</i>	5.56	1.68	2	EJE MAYOR X EJE MENOR	<i>Ampharete acutifrons</i>	1.52	0.33	203	ANCHURA MAXIMA
<i>Eualus occultus</i>	9.00	3.97	3	LONGITUD TOTAL	Ampharetidae	1.39	0.40	10	ANCHURA MAXIMA
<i>Eurysteus maculatus</i>	5.45	1.55	4	LONGITUD TOTAL	<i>Amphitrite gracilis</i>	1.25	0.35	2	ANCHURA MAXIMA
Gammaridea	3.83	1.63	101	LONGITUD TOTAL	<i>Audouinia tentaculata</i>	1.20	0.72	5	ANCHURA MAXIMA
Harpacticoida	1.00	0.00	2	LONGITUD TOTAL	<i>Brada</i> sp.	2.31	0.71	12	ANCHURA MAXIMA
<i>Inachus dorsettensis</i>	3.06	1.24	20	ANCHURA CEFALOTORAX	Capitellidae	0.98	0.49	23	ANCHURA MAXIMA
<i>Jassa falcata</i>	5.78	1.64	23	LONGITUD TOTAL	<i>Chaetozona setosa</i>	0.40	—	1	ANCHURA MAXIMA
<i>Lembos websteri</i>	4.75	0.76	7	LONGITUD TOTAL	Cirratulidae	0.40	0.00	2	ANCHURA MAXIMA
<i>Leucothoe spinicarpa</i>	3.40	—	1	LONGITUD TOTAL	<i>Euclimene oerstedii</i>	0.81	0.15	9	ANCHURA MAXIMA
<i>Leucothoe</i> spp.	5.50	—	1	LONGITUD TOTAL	<i>Glycera convoluta</i>	80.00	—	1	LONGITUD TOTAL
<i>Liocarcinus arcuatus</i>	4.26	1.23	17	ANCHURA CEFALOTORAX	<i>Glycera</i> spp.	5.75	1.77	2	ANCHURA MAXIMA
<i>Liocarcinus depurator</i>	6.70	1.94	28	ANCHURA CEFALOTORAX	<i>Glycera unicornis</i>	10.00	—	1	ANCHURA MAXIMA
Megalopa	3.33	0.76	3	LONGITUD TOTAL	<i>Harmothoe</i> spp.	4.67	1.76	3	ANCHURA MAXIMA
Megalopa de <i>P. longicornis</i>	2.25	1.77	2	ANCHURA CEFALOTORAX	<i>Lepidonotus clava</i>	9.38	2.75	8	ANCHURA MAXIMA
Microdeutopus	4.40	—	1	LONGITUD TOTAL	<i>Lumbrineris impatiens</i>	1.80	—	1	ANCHURA MAXIMA
Natantia	3.20	—	1	LONGITUD TOTAL	Maldanidae	0.83	0.24	6	ANCHURA MAXIMA
<i>Nebalia bipes</i>	9.50	—	1	LONGITUD TOTAL	<i>Melinna palmata</i>	2.27	0.38	3	ANCHURA MAXIMA
Ostracoda	2.30	—	1	LONGITUD TOTAL	Nereidae	6.75	3.18	2	ANCHURA MAXIMA
<i>Panambus typicus</i>	3.43	0.83	12	LONGITUD TOTAL	<i>Nereis</i> spp.	58.25	73.19	2	ANCHURA MAXIMA
<i>Pisidia longicornis</i>	3.80	1.10	1354	ANCHURA CEFALOTORAX	Onuphiidae indet.	0.80	—	1	ANCHURA MAXIMA
<i>Pontocrates aitamerinus</i>	2.80	—	1	LONGITUD TOTAL	<i>Ophryothrocha labronici</i>	0.50	—	1	ANCHURA MAXIMA
Portunidae	7.00	—	1	LONGITUD TOTAL	<i>Phyllodoce mucosa</i>	1.00	—	1	ANCHURA MAXIMA
<i>Pseudoprotella phasma</i>	12.82	3.44	248	LONGITUD TOTAL	Polychaeta indet.	1.63	1.17	3	ANCHURA MAXIMA
<i>Phthisica marina</i>	8.94	3.46	19	LONGITUD TOTAL	<i>Sabella pavonina</i>	3.75	1.06	2	ANCHURA MAXIMA
<i>Abra alba</i>	2.30	—	1	EJE MAYOR X EJE MENOR	Sabellidae	20.00	—	1	LONGITUD TOTAL
Bivalvia	3.12	3.12	29	EJE MAYOR X EJE MENOR	<i>Zostera nana</i>	1.15	0.33	17	ANCHURA
<i>Calyptraea chinensis</i>	4.12	1.11	13	DIAMETRO	Araña	1.00	—	1	LONGITUD TOTAL
Cardiacea	3.80	—	1	EJE MAYOR X EJE MENOR	Larva Diptera	0.40	0.00	3	ANCHURA MAXIMA
<i>Corbula gibba</i>	3.90	—	1	EJE MAYOR X EJE MENOR	Nematoda	0.30	—	1	ANCHURA MAXIMA
Decapoda (cefalópoda)	7.30	—	1	LONGITUD TOTAL	Platelminto	30.50	7.78	2	LONGITUD TOTAL
Gastropoda	4.32	3.20	6	EJE MAYOR X EJE MENOR	Sipunculido	15.00	—	1	LONGITUD TOTAL
<i>Musculus</i> spp.	10.23	12.25	38	EJE MAYOR X EJE MENOR	Turbelario	9.34	2.71	36	LONGITUD TOTAL
<i>Mysella bidentata</i>	7.08	6.11	22	EJE MAYOR X EJE MENOR					
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	4.83	2.18	289	LONGITUD TOTAL					

Tabla 4.24. *Callionymus lyra*. Relación entre la talla del predador (longitud total, Ltot) y de la presa, expresada a partir de ecuaciones de regresión. Talla presa = $a \cdot \text{Ltot}^b$. Se indican los parámetros de las ecuaciones ajustadas (a y b), los coeficientes de regresión (r^2), el estadístico F y su significación (P), así como el número de medidas efectuadas.

PRESA	Log a	(DT)	b	(DT)	r^2	n	F	P
<i>L. depurator</i>	1.461	(0.852)	0.497	(0.365)	0.244	24	7.098	0.014
<i>P. longicomis</i>	0.403	(0.163)	0.426	(0.072)	0.088	362	34.841	0.000
<i>P. phasma</i>	0.030	(0.211)	0.505	(0.095)	0.175	135	28.269	0.000
Gammaridea	1.145	(0.344)	0.325	(0.162)	0.050	78	4.022	0.049
<i>M. galloprovincialis</i>	1.660	(0.336)	1.038	(0.151)	0.250	143	47.117	0.000
Otros bivalvos	1.944	(1.057)	1.097	(0.494)	0.176	25	4.925	0.037
<i>A. chiajei</i>	4.095	(1.064)	2.118	(0.480)	0.581	16	19.444	0.001
Capitellidae	1.175	(1.686)	0.557	(0.846)	0.035	14	0.433	0.523
<i>A. acutifrons</i>	0.815	(0.254)	0.477	(0.122)	0.170	76	15.161	0.000
Turbelarios	0.900	(0.474)	0.817	(0.210)	0.501	17	15.073	0.002

Tabla 4.25. *Callionymus lyra*. Relación entre el tamaño corporal (longitud total (Ltot) y estándar (Lest)) y bucal de *Callionymus lyra*, a partir del ajuste de ecuaciones de regresión. Talla bucal = $a \cdot (\text{Ltot} \text{ ó } \text{Lest})^b$. Se indican los parámetros de las ecuaciones ajustadas (a y b) para machos, hembras y el total de individuos, los coeficientes de regresión (r^2), el estadístico F y su significación (P), así como el número de individuos utilizados (n). Las diferentes medidas realizadas en la boca de los individuos se explican en la metodología.

	Log a	(DT)	b	(DT)	r^2	Nº	F	P
TOTAL								
Ltot/Anch1	-2.107	(0.049)	1.374	(0.023)	0.944	208	3503.54	0.000
Ltot/Anch2	-2.054	(0.105)	1.402	(0.049)	0.858	138	819.72	0.000
Ltot/Long1	-2.418	(0.102)	1.499	(0.048)	0.825	207	968.86	0.000
Ltot/Long2	-1.937	(0.085)	1.322	(0.040)	0.851	191	1080.17	0.000
Lest/Anch1	-1.444	(0.084)	1.113	(0.041)	0.778	208	720.48	0.000
Lest/Anch2	-1.183	(0.131)	1.045	(0.064)	0.661	138	265.25	0.000
Lest/Long1	-1.714	(0.116)	1.223	(0.057)	0.690	207	456.07	0.000
Lest/Long2	-1.254	(0.105)	1.049	(0.052)	0.683	191	406.86	0.000
Lest/Ltot	0.489	(0.054)	0.806	(0.027)	0.816	209	920.62	0.000
MACHOS								
Ltot/Anch1	-2.208	(0.059)	1.422	(0.028)	0.955	126	2641.30	0.000
Ltot/Anch2	-2.124	(0.072)	1.438	(0.033)	0.960	83	1921.49	0.000
Ltot/Long1	-2.593	(0.148)	1.580	(0.689)	0.810	125	525.83	0.000
Ltot/Long2	-2.030	(0.126)	1.367	(0.059)	0.827	115	539.03	0.000
Lest/Anch1	-1.310	(0.119)	1.053	(0.058)	0.726	126	328.55	0.000
Lest/Anch2	-0.936	(0.154)	0.938	(0.074)	0.665	83	160.85	0.000
Lest/Long1	-1.618	(0.168)	1.182	(0.082)	0.628	125	207.77	0.000
Lest/Long2	-1.131	(0.152)	0.995	(0.074)	0.614	115	180.00	0.000
Lest/Ltot	0.639	(0.078)	0.737	(0.038)	0.753	126	377.79	0.000
HEMBRAS								
Ltot/Anch1	-1.835	(0.094)	1.242	(0.045)	0.906	80	749.75	0.000
Ltot/Anch2	-1.739	(0.281)	1.247	(0.135)	0.622	54	85.74	0.000
Ltot/Long1	-2.017	(0.123)	1.306	(0.060)	0.860	80	479.73	0.000
Ltot/Long2	-1.645	(0.070)	1.180	(0.034)	0.944	74	1223.08	0.000
Lest/Anch1	-1.676	(0.086)	1.221	(0.044)	0.909	80	779.39	0.000
Lest/Anch2	-1.582	(0.260)	1.228	(0.130)	0.630	54	88.62	0.000
Lest/Long1	-1.850	(0.114)	1.285	(0.058)	0.864	80	493.82	0.000
Lest/Long2	-1.484	(0.069)	1.155	(0.035)	0.939	74	1106.47	0.000
Lest/Ltot	0.136	(0.015)	0.979	(0.008)	0.995	80	15809.51	0.000

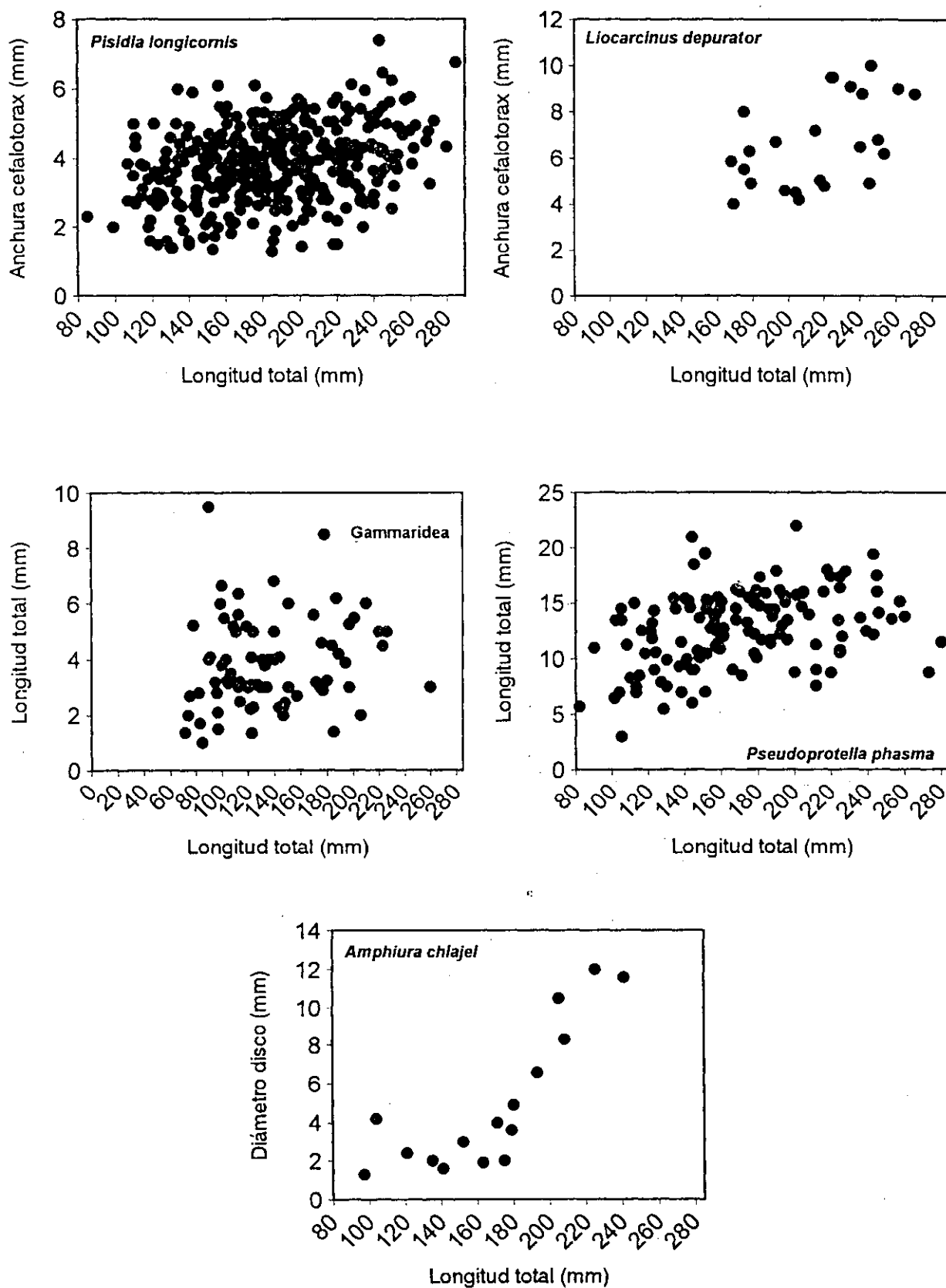


Figura 4.23. *Callionymus lyra*. Relación entre la talla del predador (longitud total) y el tamaño de distintas presas, expresado según diferentes medidas corporales.

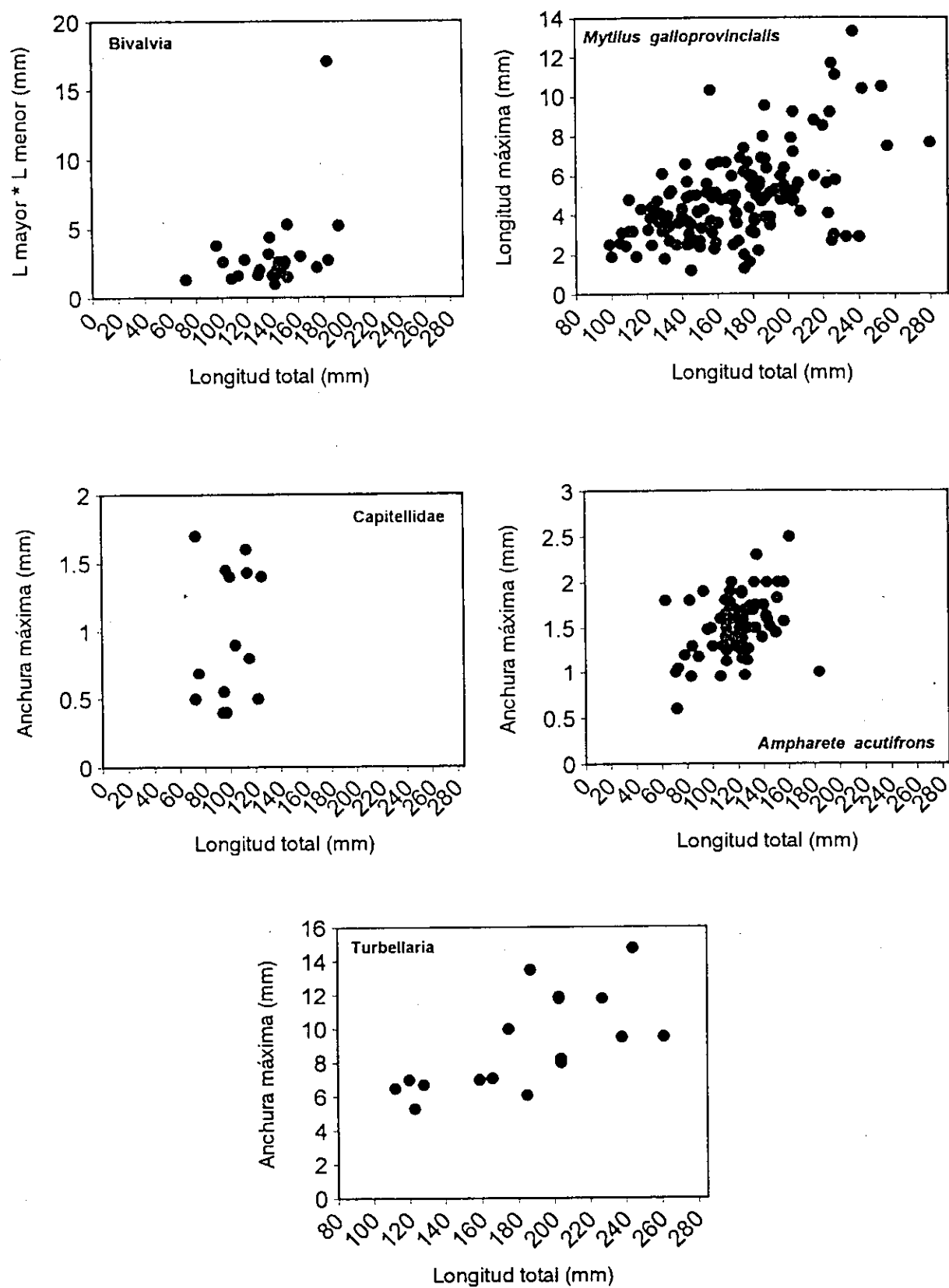


Figura 4.23. (Continuación).

4.2.11. Análisis multivariante de la composición de la dieta de *Callionymus lyra*

Se ha realizado un análisis canónico de correspondencias (CCA) para analizar los patrones de variabilidad en las relaciones tróficas de *Callionymus lyra* en la Ría de Arousa en relación con una serie de "variables ambientales" (estación, talla y sexo) (Fig. 4.24). Los ejes extraídos por el CCA representan un porcentaje bajo de varianza de presas (6% para los 4 primeros ejes), mientras que los dos primeros ejes explican más del 80% de la varianza de la relación entre presas y "variables ambientales".

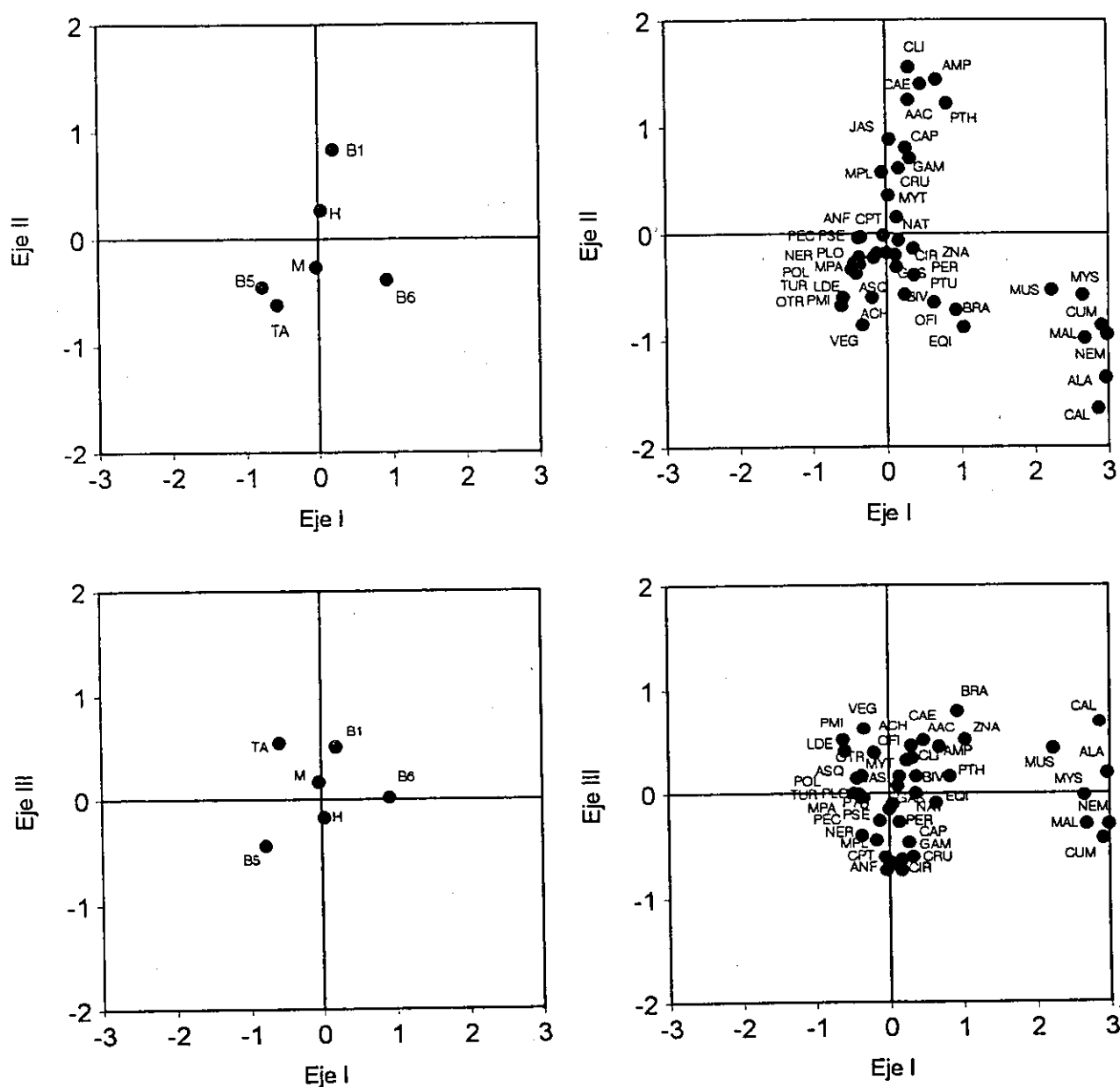


Figura 4.24. *Callionymus lyra*. Distribución de las presas y variables ambientales (talla, sexo y estación) en los planos formados por los tres primeros ejes extraídos en el análisis canónico de correspondencia.

El eje I (45.2% varianza), se asocia fundamentalmente con la estación, separando las presas típicas de la dieta de *C. lyra* en B6 frente las que presentan una mayor importancia en la dieta de B1 y, sobre todo, B5. Las presas *Musculus* sp., *Mysella bidentata*, *Apseudes latreillei*, *Calyptraea chinensis*, Maldanidae, nemátodos y cumáceos, típicas de los contenidos de la estación B6 y con fuerte carga positiva con este eje, se oponen claramente a presas como *Pisidia longicornis* y *Pseudoprotella phasma*, con mayor importancia en la dieta de *C. lyra* en B5, o *Liocarcinus depurator*, *Caprella linearis*, *Psammechinus miliaris*, *Melinna palmata* y los turbelarios, que no aparecen en la dieta de B6.

El eje II, que explica el 36.3% de la varianza, representa básicamente el efecto de la talla, que presenta la carga más alta. Este eje opone la estación B5 y B6, frente a B1, así como los machos y las hembras, y esto no es más que un reflejo del efecto de la talla, ya que tanto en B1 como en B5 existe un porcentaje significativamente más elevado de machos (ver capítulo de estructura poblacional), y éstos alcanzan tallas mayores que las hembras. En general, este eje opone las presas más importantes en la dieta de los ejemplares más grandes, como *L. depurator*, *Amphiura chiajei*, y otros braquiuros, frente a presas de tallas menores como un buen número de caprellidos y Gammaridea, y algunos poliquetos. Los ejes III y IV explicaron el 15.8% y 2.7% de la varianza, respectivamente.

Los resultados obtenidos mediante el análisis multivariante de la dieta de *Callionymus lyra* coinciden plenamente con los resultados expuestos anteriormente, en el sentido de que la estación, en primer término, y la talla del predador, son los factores principales determinantes de la dieta de esta especie en la Ría de Arousa.

4.3. REPLECION ESTOMACAL

4.3.1 Enfoque general de la repleción estomacal

El análisis de la repleción estomacal de *Callionymus lyra* a lo largo de un ciclo anual se ha abordado a partir del peso seco del contenido estomacal (PS Contenido) y del índice de repleción PSC, que indica el porcentaje en peso del contenido estomacal con respecto al peso seco corporal. El peso seco de los individuos de esta especie se ha obtenido a partir de los índices de conversión aportados por IGLESIAS (1982), como ya se ha comentado en la metodología, y los valores correspondientes a los códigos utilizados en la representación del PSC se muestran en la tabla 4.26. No se ha utilizado el índice de puntos, que indica el volumen relativo ocupado por el alimento en el estómago, debido a la dificultad de su aplicación en esta especie y al consiguiente aumento de la probabilidad de error a la hora de hacer las estimas del volumen ocupado. Además, se da la circunstancia de que los individuos de *C. lyra* presentan un tubo digestivo en el que en el estómago no se observa externamente ningún límite morfológico preciso, lo mismo que sucede con otras familias de peces, como los Soleidae (VILLIERS, 1979). Por tanto, la utilización de la expresión "repleción estomacal" en esta especie se refiere al nivel de alimento existente en todo el tracto digestivo.

Tabla 4.26. Valores de % peso seco del alimento (g) respecto al peso seco corporal correspondientes a cada una de las clases establecidas para el análisis del PSC.

		PSC												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
%	0	>0	0.250	0.500	0.750	1.000	1.250	1.500	1.750	2.000	2.250	2.500	≥	
		0.249	0.499	0.749	0.999	1.249	1.499	1.749	1.999	2.249	2.499	2.749	2.750	

Los resultados que se exponen en este capítulo, así como en el de composición de la dieta, se refieren a la totalidad del tubo digestivo, con la excepción de la porción correspondiente al recto. En la parte distal del tubo digestivo el alimento, en principio, está mucho más digerido, y se ha excluido del análisis ya que podría aumentar el error en la estima de la importancia relativa de las distintas presas, así como en el pesaje del alimento en función de que el recto presente, o no, alimento.

Se han analizado un total de 800 individuos de *C. lyra* en el conjunto de las estaciones muestreadas, de los cuales un 7.5 % (60 ejemplares) presentaron el tubo digestivo totalmente vacío (Fig. 4.25). El nivel medio de repleción para todos los individuos analizados fue de 0.112 (dt=0.124) g de peso seco, y 1.184% (dt=1.182) en términos de PSC. Teniendo en cuenta únicamente los individuos con alimento en el tubo digestivo, estos valores medios de repleción son 0.122 (dt=0.124) g de peso seco, y 1.279% (dt=1.179) en PSC.

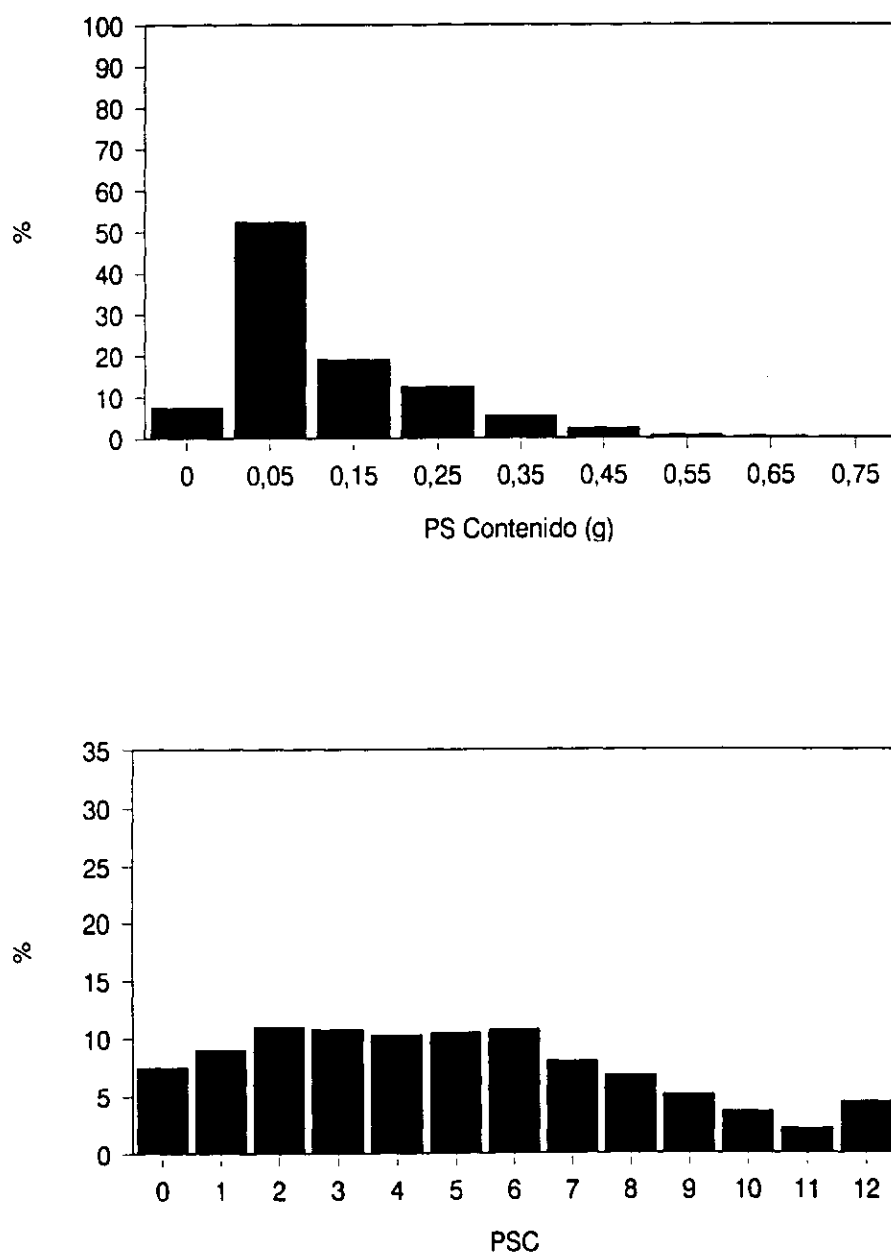


Figura 4.25. *Callionymus lyra*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su repleción estomacal, expresada como peso seco del contenido y PSC. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 4.26.

En la figura 4.25 se observa la diferencia en la utilización del peso seco del contenido alimentario y el PSC. La mayor parte de los contenidos (52.3%, correspondiente a 418 individuos) se encuentran entre 0.001 y 0.099 g de peso seco y, lógicamente, al aumentar el peso seco del alimento a partir de cierto nivel intermedio, se observa una disminución paulatina en el porcentaje de casos. Lo que se observa al representar la repleción en función del PSC es diferente, ya que si bien presenta una distribución de frecuencias básicamente similar, no existe un nivel de repleción claramente dominante. Dado que este índice tiene en cuenta el peso seco del predador, a la vista de este gráfico se demuestra que éste es un factor fundamental a tener en cuenta a la hora de analizar la repleción.

4.3.2. Variabilidad entre estaciones en la repleción estomacal

Los resultados obtenidos tras la aplicación de los tests de Kolmogorov-Smirnov (Tabla 4.27) para analizar la normalidad en la distribución del peso seco del alimento son diferentes en los distintos grupos. Tanto con los datos originales, como a partir de la transformación logarítmica de los datos, los resultados indican que la distribución de frecuencias del peso seco del alimento es significativamente diferente de una distribución normal en el caso de B5, mientras que las distribuciones de B1 y B6 sí se ajustan a una distribución normal. No se han apreciado variaciones en los resultados obtenidos al utilizar datos de todos los ejemplares y únicamente con aquellos que presentaban alimento en el tubo digestivo. En general, se observa la existencia de diferencias con respecto a una distribución normal en aquellos grupos con un tamaño de muestra mayor.

En cuanto al análisis de homogeneidad de varianzas a través de los tests de Cochran y Barlett-Box (Tabla 4.28), los resultados indican que no existen diferencias significativas ($P > 0.1$) entre estaciones en el caso de los individuos con alimento en el tracto digestivo. Si se incluyen los estómagos vacíos, sí existen diferencias significativas ($P < 0.05$).

Aunque no se da la condición de normalidad en los datos de algunos grupos, concretamente dentro de los factores estación (B5) y sexo, se ha aplicado un ANOVA para comparar la repleción estomacal, ya que este test es robusto ante este tipo de desviación, de manera que únicamente una distribución muy asimétrica tendría un efecto marcado sobre el

nivel de significación del test de la F (SOKAL Y ROHLF, 1969). Este no es el caso, ya que se ha comprobado por medio del método de la representación gráfica de los niveles de repleción frente a sus porcentajes acumulados.

Tabla 4.27. *Callionymus lyra*. Tests de Kolmogorov-Smirnov para la comparación de repleción estomacal (peso seco del alimento, PS) de las muestras correspondientes a cada estación, sexo y estado de madurez de las hembras con una distribución normal. Se indican los valores del estadístico Z y su nivel de probabilidad (P). Los tests se han realizado tanto para la totalidad de datos ($PS \geq 0$) como para los ejemplares con alimento en el estómago ($PS > 0$), y en cada caso aplicando o no una transformación logarítmica ($\log_{10}(PS + 0.001)$).

	PS ≥ 0					PS > 0				
	PS			Log(PS)		PS			Log(PS)	
	N	Z	P	Z	P	N	Z	P	Z	P
Total	799	5.113	0.000	2.563	0.000	738	4.48	0.000	2.203	0.000
ESTACION										
B1	115	2.988	0.000	0.692	0.725	106	2.929	0.000	0.972	0.302
B5	615	3.542	0.000	2.811	0.000	571	3.021	0.000	2.079	0.000
B6	69	1.827	0.003	0.770	0.594	61	1.621	0.010	0.552	0.921
SEXO										
Machos	473	3.959	0.000	2.194	0.000	436	3.497	0.000	1.753	0.004
Hembras	298	3.047	0.000	1.796	0.003	275	2.658	0.000	1.593	0.012
MADUREZ										
I	208	2.883	0.000	1.339	0.055	188	2.511	0.000	0.948	0.330
II	42	0.739	0.645	1.474	0.026	40	0.784	0.570	1.216	0.104
III	33	0.803	0.539	0.893	0.402	32	0.816	0.518	0.772	0.591

Tabla 4.28. *Callionymus lyra*. Tests de homogeneidad de varianzas (C de Cochram = Máx. Varianza/ Σ Varianzas, y F de Barlett-Box) de repleción estomacal ($\log_{10}(\text{peso seco del alimento} + 0.001)$) entre estaciones, sexos, estados de madurez de las hembras y meses. Tests realizados para la totalidad de los datos ($PS \geq 0$) y para ejemplares con alimento en el estómago ($PS > 0$).

Factor	Grupos	Test de Cochram		Test de Barlett-Box	
		C	P	F	P
PS>=0					
Estación	3	0.399	0.010	4.365	0.013
Sexo	2	0.524	0.355	0.805	0.370
Madurez	3	0.397	0.174	1.165	0.312
Mes	11	0.118	0.430	1.724	0.069
PS>0					
Estación	3	0.339	1.000	0.038	0.963
Sexo	2	0.519	0.481	0.467	0.494
Madurez	3	0.403	0.152	1.297	0.274
Mes	11	0.141	0.017	2.324	0.010

Como resultado del ANOVA (Tabla 4.29) realizado se ha observado la existencia de diferencias significativas en el peso seco de los contenidos alimentarios entre estaciones ($P < 0.001$). Comparaciones *a posteriori* realizadas mediante el test de Tukey nos indican que las estaciones B1 y B6 son significativamente diferentes ($P = 0.05$) de la estación B5, teniendo en cuenta el conjunto de los datos, mientras que las tres estaciones son significativamente

diferentes ($P=0.05$) entre sí para el caso de los individuos con alimento en el tubo digestivo.

Tabla 4.29. *Callionymus lyra*. Comparación de los niveles de repleción estomacal (\log_{10} (peso seco del alimento + 0.001)) entre estaciones, sexos, estados de madurez de las hembras y meses por medio de análisis de la varianza. En aquellos casos con diferencias significativas (*, $P<0.05$) se indican los tests de Tukey de comparaciones múltiples entre grupos (los grupos subrayados no presentan diferencias significativas). Análisis realizados para la totalidad de datos ($PS \geq 0$) y para ejemplares con alimento en el estómago ($PS > 0$).

Factor	Grupos	N	F	P
PS\geq0				
Estación	3	799	81.326	0.000
Sexo	2	771	4.478	0.035
Madurez	3	283	18.622	0.000
Mes	11	799	12.820	0.000
PS>0				
Estación	3	738	158.662	0.000
Sexo	2	711	7.878	0.005
Madurez	3	260	22.772	0.000
Mes	11	738	14.239	0.000

* Comparaciones a posteriori - Test de Tukey ($P=0.05$)

PS>=0											
Estación	B1		B6		B5						
Madurez	II		III		I						
Mes	2	3	1	11	10	4	9	6	8	5	7
PS>0											
Estación	B1		B6		B5						
Madurez	II		III		I						
Mes	2	3	1	10	11	4	5	9	6	8	7

Los valores medios del peso seco de los contenidos alimetarios alcanzan los máximos valores en la estación B5 (Fig. 4.26), siendo notablemente superiores a los de B6 y B1; también el índice PSC muestra niveles superiores de repleción, aunque en menor medida. Estos valores se encuentran estrechamente relacionados con la talla media de los individuos de esta estación, que es claramente superior, como se ha visto en el apartado de estructura de la población. Sin embargo, la estación B6, con individuos de talla media similar a B1, presenta niveles de repleción superiores a esta última, sobre todo si tenemos en cuenta los datos del PSC. El hecho de que en B6 exista un porcentaje mayor de estómagos vacíos (11.6%) (Fig. 4.27), explica que no se obtengan diferencias significativas en el peso seco de los contenidos con respecto a B1 (7.8% vacíos), cuando se incluyen todos los individuos en el análisis. En la estación B5, el porcentaje de individuos sin alimento en su tracto digestivo fue similar a B1 (7.0%).

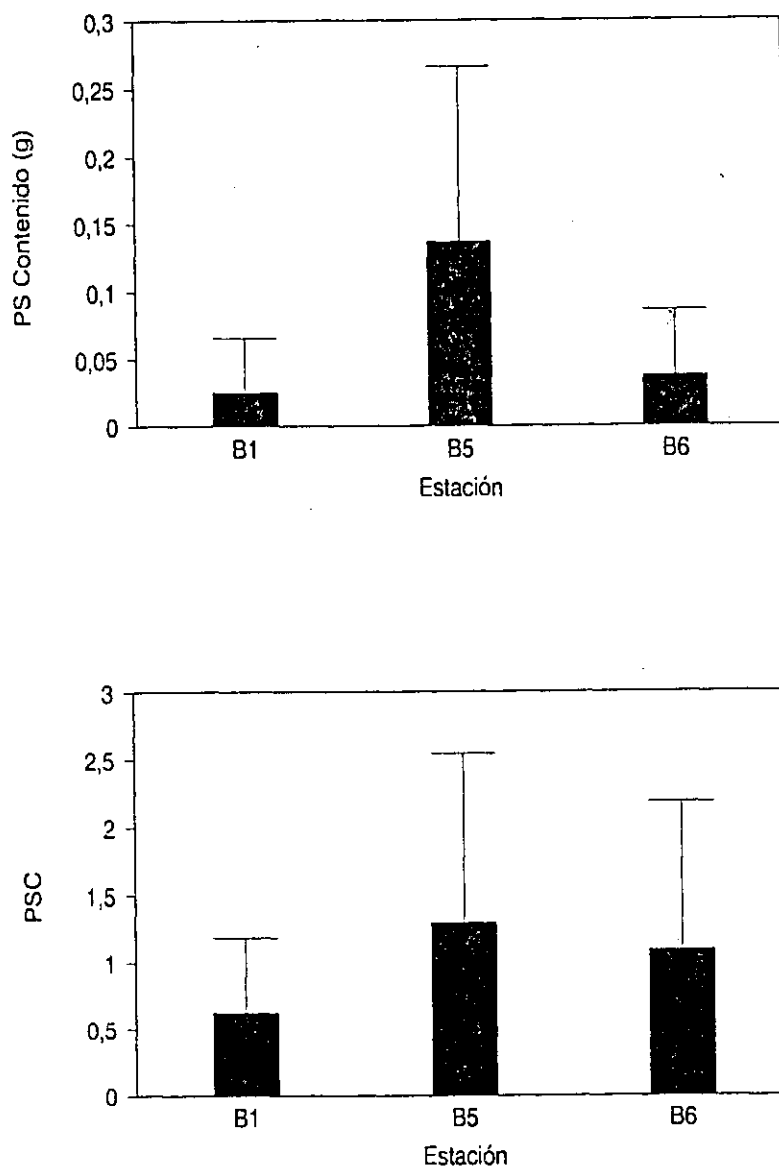


Figura 4.26. *Callionymus lyra*. Rепlección estomacal (se indica la media y el intervalo de confianza del 95%) en las distintas estaciones de muestreo. Se representan dos índices de repleción: peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC).

En general, el peso seco de los contenidos examinados se encuentra entre 0.001 y 0.099 g en todas las estaciones, aunque las frecuencias observadas en B1 y B6 son muy elevadas, con respecto al caso de B5, donde el predominio de esta clase es menor, en beneficio de pesos secos del alimento más elevados (Fig. 4.27), como consecuencia del efecto de la talla. Según el PSC, se comprueba que en B1 los niveles de repleción son menores que en B6, con una mayor frecuencia en estados de repleción más altos. En B5, no existen grandes diferencias entre la frecuencia de los distintos niveles de repleción.

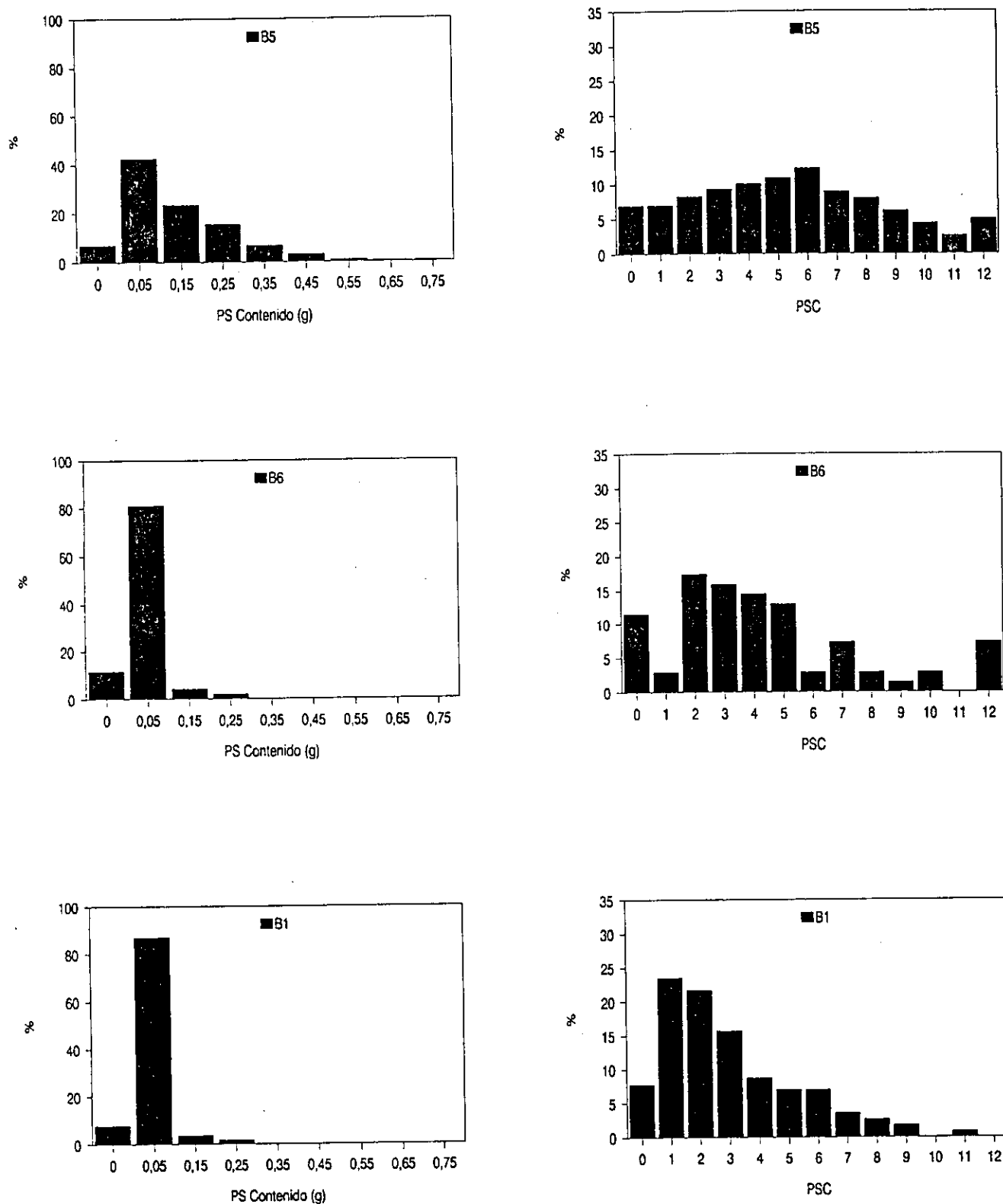


Figura 4.27. *Callionymus lyra*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su nivel de repleción estomacal, expresada en peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC) para cada estación. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 4.26.

A la vista de estos resultados, B5 es la estación con más variabilidad en el PSC, mientras que en B1 y B6 los valores obtenidos se agrupan en determinados niveles de repleción, siendo éstos de orden inferior en B1. No obstante, el número de individuos analizados es muy superior en B5, y este hecho debe tenerse en cuenta.

Se ha realizado un ANCOVA (Tabla 4.30) incluyendo como covariable la longitud total de los individuos, y se han obtenido resultados similares al utilizar todos los individuos y sólo aquéllos con alimento. Se obtienen diferencias significativas en las tres estaciones entre sí ($P < 0.0001$), y el efecto de la covariable es también significativo ($P < 0.0001$).

4.3.3. Variabilidad entre sexos en la repleción estomacal

Los datos de peso seco de los contenidos para cada uno de los sexos difieren significativamente de una distribución normal, independientemente de la transformación realizada y de la inclusión, o no, en el análisis de los individuos sin alimento en el tracto digestivo (Tabla 4.27). Por otra parte, sí se cumple la condición de homogeneidad de varianzas entre ambos grupos. El ANOVA realizado indica la existencia de diferencias significativas en el peso seco de los contenidos entre machos y hembras ($P < 0.05$), sobre todo al analizar únicamente los datos de ejemplares con alimento ($P = 0.005$) (Tabla 4.29). No obstante, mientras los machos presentan un peso seco medio del contenido estomacal más elevado que las hembras, no existe prácticamente ninguna diferencia en lo que se refiere al PSC (Fig. 4.28).

La técnica del ANCOVA (covariable: Longitud total del individuo) demuestra como las diferencias observadas anteriormente son el reflejo de los mayores tamaños alcanzados por los machos, como se ha visto anteriormente (ver capítulo de estructura poblacional). Como resultado de este análisis, no se observan diferencias significativas en el peso seco de los contenidos entre sexos ($P > 0.05$), y el efecto de la talla es significativo en ambos casos ($PS \geq 0$, $PS > 0$) (Tabla 4.30).

La distribución de frecuencias de los niveles de peso seco en machos y hembras presenta un predominio de la clase 0.001-0.099 g, al igual que lo que sucede para el total de

individuos, mientras que, también en ambos casos, nos encontramos con un amplio rango de repleción en términos de PSC (Fig. 4.29).

Tabla 4.30. *Callionymus lyra*. Resultados de los análisis de covarianza realizados para comparar los parámetros de las ecuaciones alométricas que relacionan el peso seco del alimento con la talla corporal entre estaciones, sexos, estados de madurez y meses. Comparaciones realizadas para el total de ejemplares analizados ($PS \geq 0$) (a) y excluyendo aquéllos con el estómago vacío ($PS > 0$) (b).

a) PS>=0							* P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001				
FACTOR	gl1	gl2	LG_PS	P	G_TALL	P					
Estación	2	798	20.783	0.000	252.417	0.000					
Sexo	1	770	1.063	0.303	228.588	0.000					
Madurez	2	282	2.167	0.116	134.294	0.000					
Mes	10	798	11.243	0.000	271.386	0.000					
Estación											
B1/B5	1	729	39.959	0.000	197.292	0.000					
B1/B6	1	183	5.431	0.021	34.442	0.000					
B5/B6	1	683	8.068	0.005	140.174	0.000					
Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		**0.004	0.259	*0.033	***0.000	*0.014	***0.000	0.051	0.109	0.361	0.352
2	8.629		*0.021	***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	*0.011
3	1.286	5.435		***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	**0.002	**0.005	*0.012	0.770
4	4.641	36.722	13.997		0.054	0.463	*0.046	0.878	0.613	0.128	***0.000
5	13.764	55.754	29.954	3.773		0.339	0.961	0.134	*0.027	**0.001	***0.000
6	6.189	35.112	15.502	0.541	0.920		0.308	0.624	0.279	*0.039	***0.000
7	15.181	61.772	27.748	4.044	0.002	1.045		0.137	0.018	***0.000	***0.000
8	3.906	27.870	9.716	0.023	2.282	0.241	2.235		0.523	0.131	**0.001
9	2.599	27.116	8.010	0.257	4.977	1.184	5.710	0.411		0.342	**0.005
10	0.838	23.083	6.480	2.333	11.213	4.322	13.329	2.304	0.909		*0.02
11	0.872	6.733	0.085	13.966	28.735	15.154	28.700	10.626	8.158	5.548	

b) PS>0							* P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001				
FACTOR	gl1	gl2	LG_PS	P	G_TALL	P					
Estación	2	737	42.74	0.000	811.715	0.000					
Sexo	1	710	2.748	0.098	704.074	0.000					
Madurez	2	259	0.616	0.541	358.402	0.000					
Mes	10	737	13.776	0.000	855.579	0.000					
Estación											
B1/B5	1	676	85.006	0.000	664.003	0.000					
B1/B6	1	166	20.631	0.000	105.640	0.000					
B5/B6	1	631	7.531	0.000	478.760	0.000					
Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		**0.001	*0.015	0.243	**0.002	***0.000	***0.000	0.071	0.055	0.613	0.162
2	11.852		0.110	***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	**0.004
3	6.134	2.595		***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	***0.000	0.330
4	1.373	24.876	14.562		*0.045	*0.018	**0.009	0.379	0.520	0.412	**0.005
5	9.804	44.990	34.572	4.072		0.672	0.740	0.260	0.085	**0.002	***0.000
6	15.218	55.856	44.106	5.687	0.180		0.702	0.210	0.059	***0.000	***0.000
7	14.476	56.753	40.641	7.019	0.111	0.148		0.162	*0.022	***0.000	***0.000
8	3.345	26.466	16.996	0.779	1.283	1.591	1.980		0.617	0.099	***0.000
9	3.751	34.822	21.473	0.415	3.016	3.629	5.407	0.251		0.131	***0.000
10	0.258	23.618	13.238	0.677	9.560	13.503	14.523	2.760	2.304		**0.009
11	1.986	8.894	0.955	8.110	29.888	29.911	38.068	14.960	15.735	6.972	

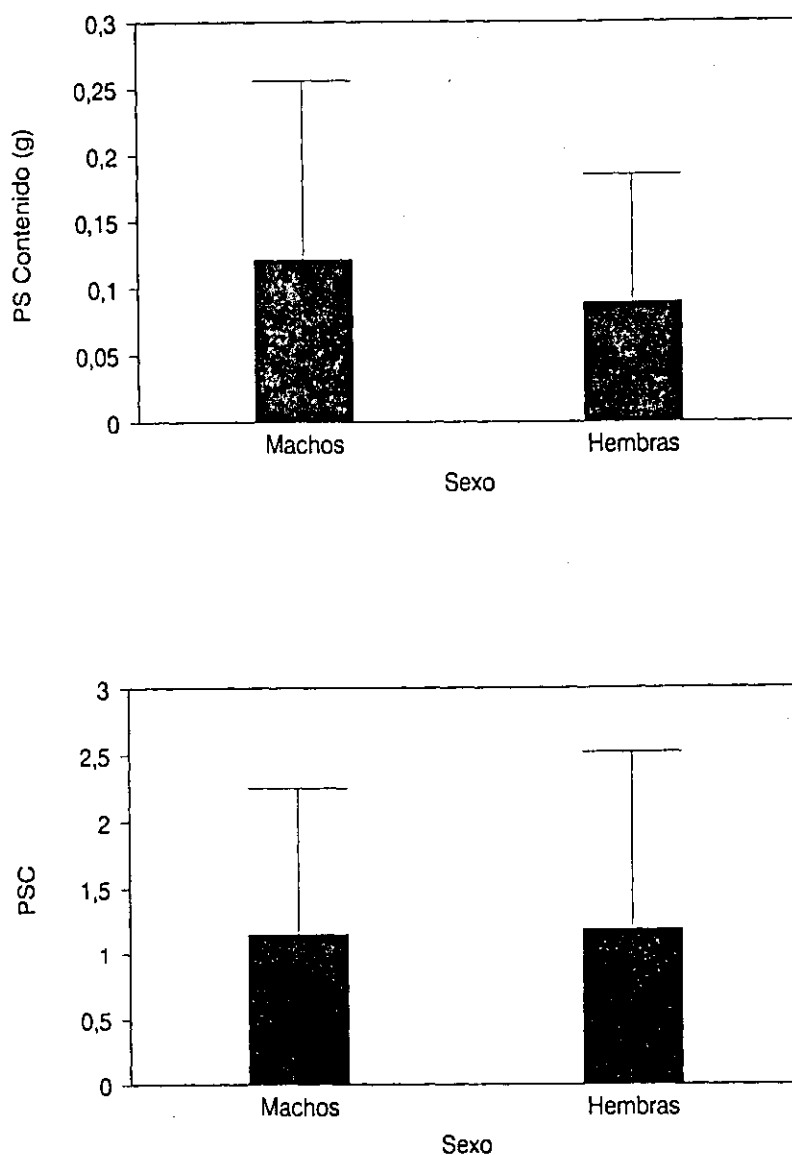


Figura 4.28. *Callionymus lyra*. Repleción estomacal (se indica la media y el intervalo de confianza del 95%) para machos y hembras. Se representan dos índices de repleción: peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC).

4.3.4. Variabilidad en la repleción estomacal en función del ciclo reproductivo

Dado que el ciclo reproductivo implica cambios fisiológicos notables en el caso de las hembras según va avanzando el estado de maduración de los ovarios, puesto que llegan a alcanzar un gran tamaño dentro de la cavidad celomática y necesitan acumular gran cantidad de reservas para el desarrollo de los mismos, únicamente se ha analizado la repleción estomacal en los individuos de este sexo.

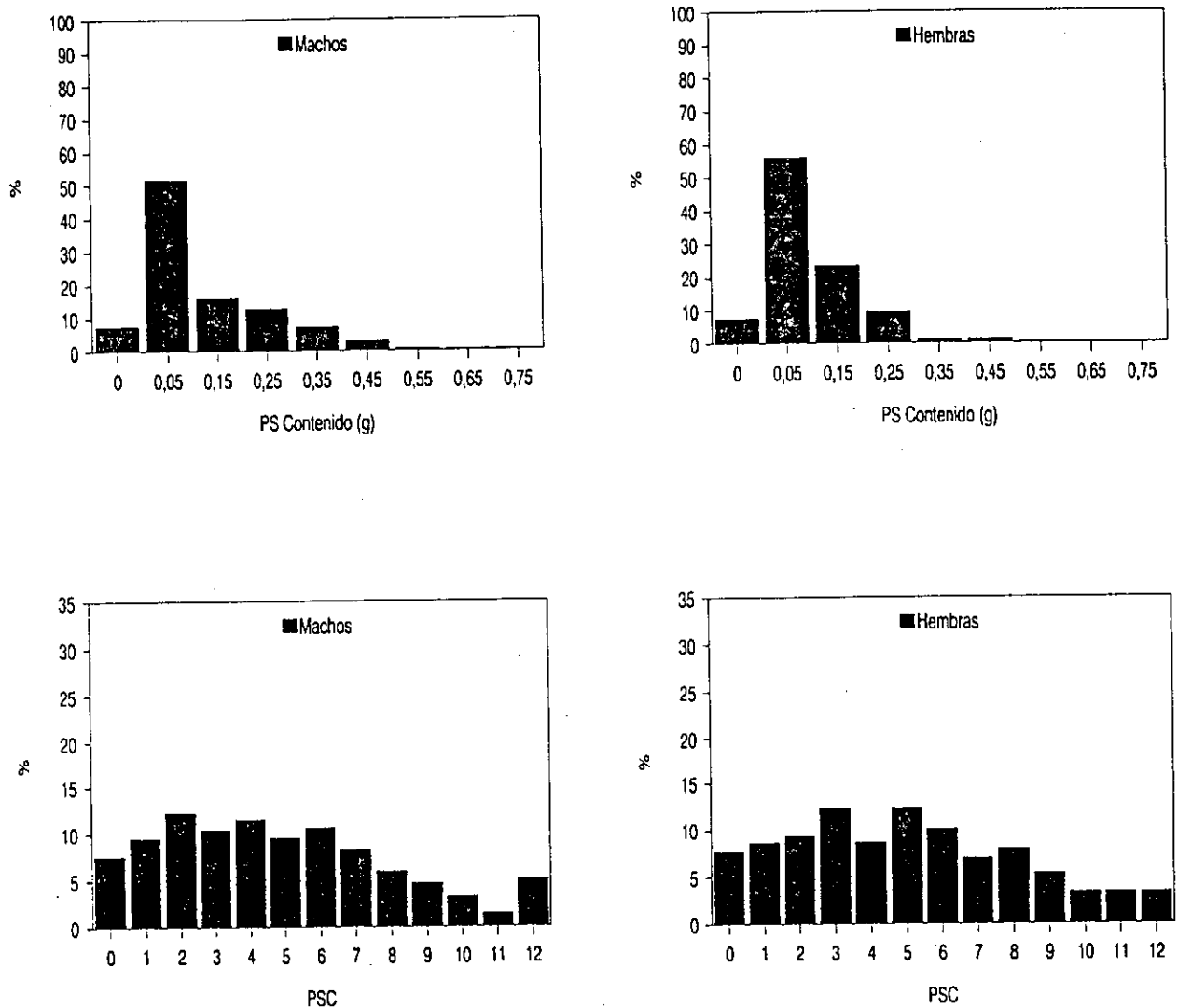


Figura 4.29. *Callionymus lyra*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su nivel de repleción estomacal, expresada en peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC) para machos y hembras. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 4.26.

La distribución de los datos de repleción dentro del factor madurez, no ha resultado ser significativamente diferente de una distribución normal para ninguno de los grupos establecidos, con excepción del estado I, cuya muestra es mucho mayor que las otras, al utilizar datos no transformados (Tabla 4.27). Tanto en el análisis de la totalidad de los individuos, como excluyendo los que presentaban el tubo digestivo vacío, las distribuciones se ajustan a una normal. Lo mismo sucede con la homogeneidad de varianzas (Tabla 4.28), que no resultaron ser significativamente diferentes entre grupos.

La comparación de los pesos secos de los contenidos entre los distintos estados de

madurez de las hembras (ANOVA, Tabla 4.29), reflejó la existencia de diferencias significativas ($P < 0.001$). Comparaciones posteriores mediante el test de Tukey ($P = 0.05$), dieron como resultado el agrupamiento de los estados II y III, que resultaron ser significativamente diferentes de la repleción en el estado I, tanto para $PS \geq 0$, como para $PS > 0$. Se observa que el peso seco medio de los contenidos aumenta paulatinamente conforme se avanza en el estado de maduración de las gónadas (Fig. 4.30). Sin embargo, las diferencias son mucho menos acusadas en lo que al PSC se refiere. En la figura 4.31, se puede comprobar como las frecuencias relativas de las clases más altas de peso seco del contenido van aumentando con el estado de madurez. Si las hembras con las gónadas en estado más avanzado ingiriesen más cantidad de alimento, cabría esperar elevadas frecuencias en las clases más altas de PSC, en detrimento de las menores, sin embargo, esto no se observa.

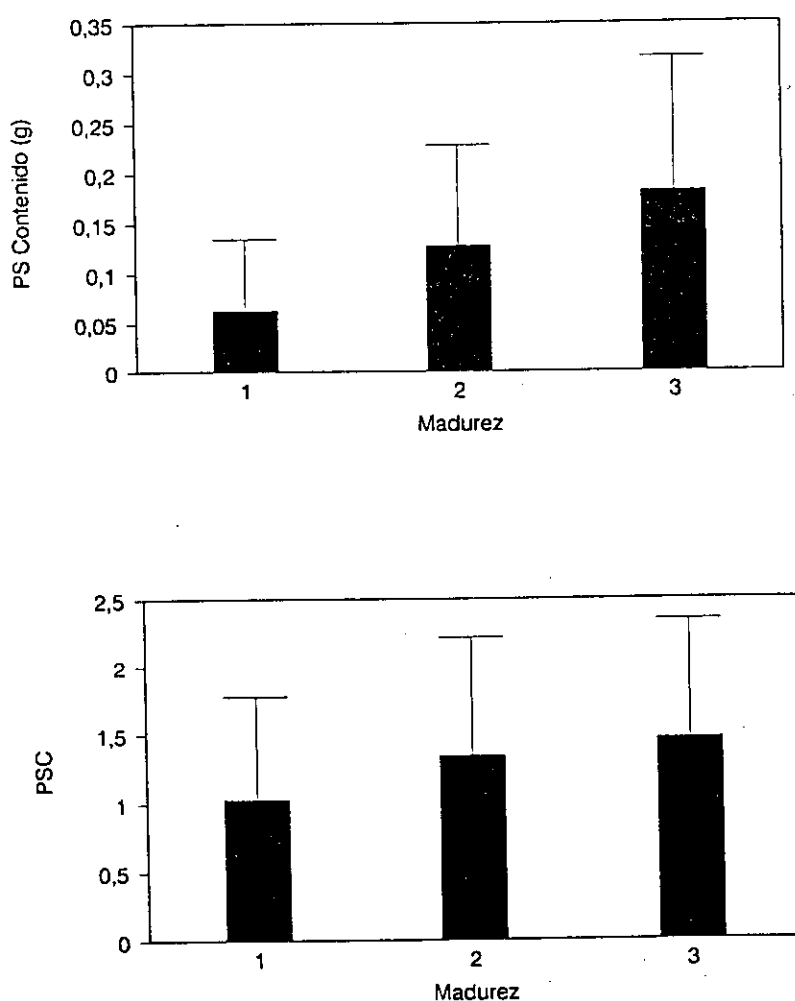


Figura 4.30. *Callionymus lyra*. Repleción estomacal (se indica la media y el intervalo de confianza del 95%) en los distintos estados de madurez de las hembras. Se representan dos índices de repleción: peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC).

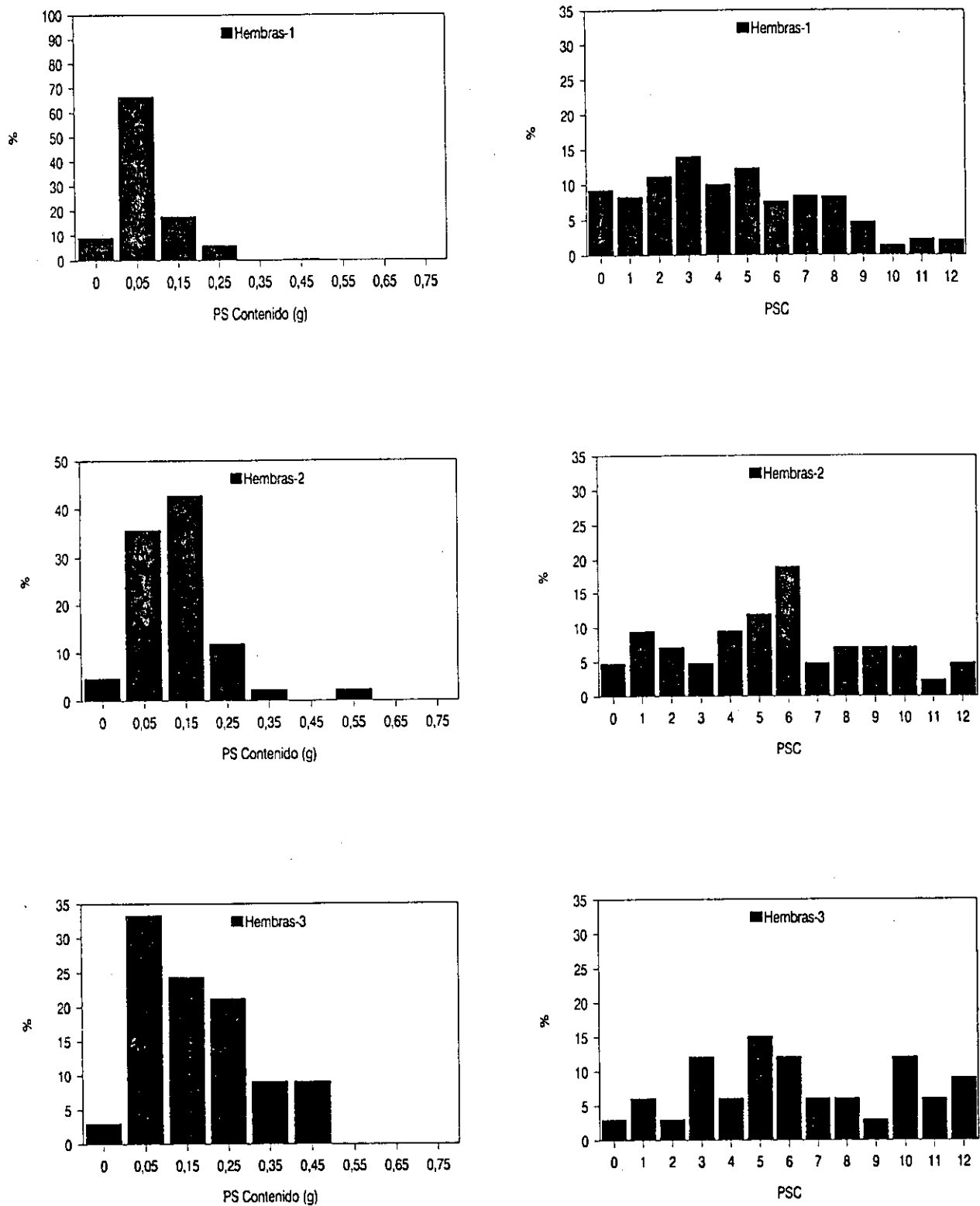


Figura 4.31. *Callionymus lyra*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su nivel de repleción estomacal, expresada en peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC) para los distintos estados de madurez de las hembras. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 4.26.

Si incluimos el efecto de la talla en los análisis (ANCOVA, Tabla 4.30) no se observan diferencias significativas en la repleción entre los distintos estados de madurez, y esto está sin duda relacionado con el hecho de que la talla media de los estados de madurez es significativamente diferente como ya se ha señalado anteriormente (ver apartado de ciclo reproductivo).

4.3.5 Cambios ontogenéticos en la repleción estomacal

El análisis de la relación entre la talla (longitud total) de los individuos de *Callionymus lyra* y el peso seco de los contenidos se ha realizado por medio del ajuste de ecuaciones alométricas (Tabla 4.31). Las relaciones alométricas resultantes son estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en todos los casos, tanto para $PS \geq 0$ como para $PS > 0$, con la única excepción del estado de madurez III incluyendo los individuos sin alimento. El hecho de que los porcentajes de estómagos vacíos sean bajos influye en la similaridad de resultados en cuanto al nivel de significación. No obstante, se observa en todos los casos un incremento importante en el coeficiente de determinación r^2 al eliminar los individuos con estómagos vacíos, aunque no se alcanzan valores muy elevados. Por otra parte, los ANCOVA realizados indican que el efecto de la talla es siempre significativo ($P < 0.0001$), tanto para el total de los individuos, como eliminando los que presentan vacío el tracto digestivo.

Tabla 4.31. *Callionymus lyra*. Parámetros de la ecuación alométrica, $\text{Peso seco alimento} = a \cdot \text{Longitud total}^b$, ajustada para cada estación, sexo y estado de madurez y para ejemplares con repleción máxima (índice de puntos = 100). Se indica el coeficiente de regresión (r^2), número de ejemplares (N) y nivel de significación (P). Ecuaciones ajustadas utilizando la totalidad de datos ($PS \geq 0$) y para ejemplares con alimento en el estómago ($PS > 0$).

	PS \geq 0							PS>0						
	Log a(SE)	b(SE)	r ²	Nº	F	P		Log a(SE)	b(SE)	r ²	Nº	F	P	
ESTACION														
B1	-5.769 (0.917)	1.861 (0.442)	0.135	115	17.70	0.000		-6.951 (0.728)	2.480 (0.352)	0.323	106	49.72	0.000	
B5	-5.482 (0.494)	1.936 (0.221)	0.111	615	76.67	0.000		-6.294 (0.306)	2.364 (0.137)	0.344	571	297.77	0.000	
B6	-6.847 (1.198)	2.474 (0.582)	0.213	69	18.10	0.000		-7.602 (0.715)	2.922 (0.348)	0.545	61	70.70	0.000	
SEXO														
Machos	-6.172 (0.476)	2.202 (0.214)	0.183	474	105.42	0.000		-7.093 (0.310)	2.685 (0.140)	0.459	436	368.85	0.000	
Hembras	-8.749 (0.610)	3.412 (0.283)	0.329	298	145.44	0.000		-8.926 (0.397)	3.553 (0.184)	0.578	275	373.15	0.000	
MADUREZ														
I	-7.870 (0.739)	2.973 (0.348)	0.261	208	72.91	0.000		-8.605 (0.459)	3.392 (0.216)	0.569	188	245.60	0.000	
II	-10.223 (2.255)	4.113 (1.019)	0.289	42	16.28	0.000		-9.080 (1.664)	3.634 (0.751)	0.381	40	23.40	0.000	
III	-5.593 (5.077)	2.060 (2.244)	0.026	33	0.84	0.366		-10.068 (3.587)	4.070 (1.587)	0.180	32	6.58	0.016	

En general, las pendientes son más elevadas cuando se eliminan los estómagos vacíos de los análisis. En cualquier caso, son siempre mayores que 1 (alometría positiva), de manera que las variaciones en la talla provocan cambios mayores en el peso del contenido alimentario. Dentro de las estaciones analizadas, B6 es la que presenta una alometría más positiva; las hembras experimentan cambios mayores en el peso del alimento al aumentar la talla, y dentro de la madurez de las hembras, es el estado III el que presenta una mayor pendiente.

El peso medio de los contenidos estomacales tiende a aumentar con la talla, aunque a partir de la clase 210-230 mm, donde se alcanza el valor medio máximo, se produce un descenso en la repleción (Fig. 4.32). El PSC corrobora esto, mostrando un nivel de repleción menor en las tallas más altas. En la figura 4.33 se observa claramente el aumento en las frecuencias de las clases (PS de los contenidos) cada vez más altas conforme aumenta la talla, hasta llegar a los individuos mayores de 230 mm. En todas las clases analizadas aparecieron individuos sin alimento y en porcentajes similares. Los porcentajes más altos de estómagos vacíos aparecieron en las clases extremas (< 70 mm; > 270 mm). Los niveles de repleción en los individuos más pequeños tienden a concentrarse valores medios y altos de PSC, mientras que en los de tallas más altas los valores de PSC se concentran en los niveles más bajos. En los individuos de tallas intermedias los niveles de repleción se reparten de forma similar.

4.3.6. Cambios temporales en la repleción estomacal

Se ha encontrado la existencia de diferencias significativas en el peso seco de los contenidos de los distintos meses. En general, se han obtenido los mismos resultados básicos tanto a través del ANOVA realizado, con el posterior análisis de la varianza entre grupos dentro de cada factor a través del test de Tukey (Tabla 4.29), como por medio del ANCOVA (Tabla 4.30). Los resultados obtenidos al incluir todos los individuos en el análisis son básicamente los mismos que cuando se excluyen los individuos sin alimento, aunque en este último caso se obtiene alguna diferencia adicional entre grupos, y las diferencias son mayores.

En general, se observa la existencia de diferencias en el peso seco del contenido alimentario entre dos grandes grupos, uno formado por los meses de finales de otoño

(noviembre) e invierno (aunque incluye el mes de marzo, los muestreos se realizaban a principios de mes), frente a un segundo grupo constituido por el resto de los meses. Dentro del primer grupo, los meses de noviembre, febrero y marzo son significativamente diferentes de todos los demás (Tabla 4.30).

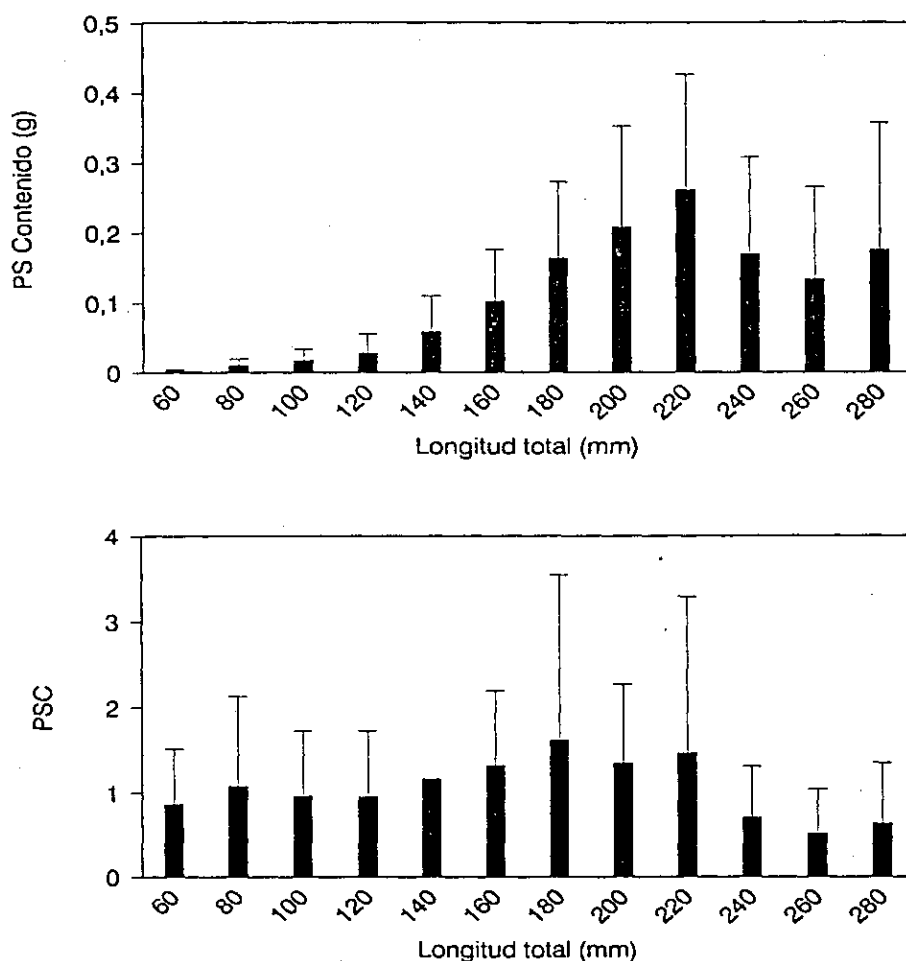


Figura 4.32. *Callionymus lyra*. Rепlección estomacal (se indica la media y el intervalo de confianza del 95 %) por clases de talla (longitud total, mm). Se representan dos índices de repleción: peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC).

Los niveles medios de peso seco de los contenidos estomacales, son menores en los meses de otoño e invierno (Fig. 4.34). En el caso del PSC, los meses de noviembre, febrero y marzo presentan niveles de repleción inferiores al resto de los meses. Lo anteriormente expuesto, queda reflejado en la representación gráfica de la distribución de frecuencias del peso seco del contenido alimentario y del PSC (Fig. 4.35). En general, otoño e invierno se encuentran las frecuencias más altas en los niveles de repleción más bajos, mientras que en primavera y verano las distribución de frecuencias comprende un rango más amplio de distribución.

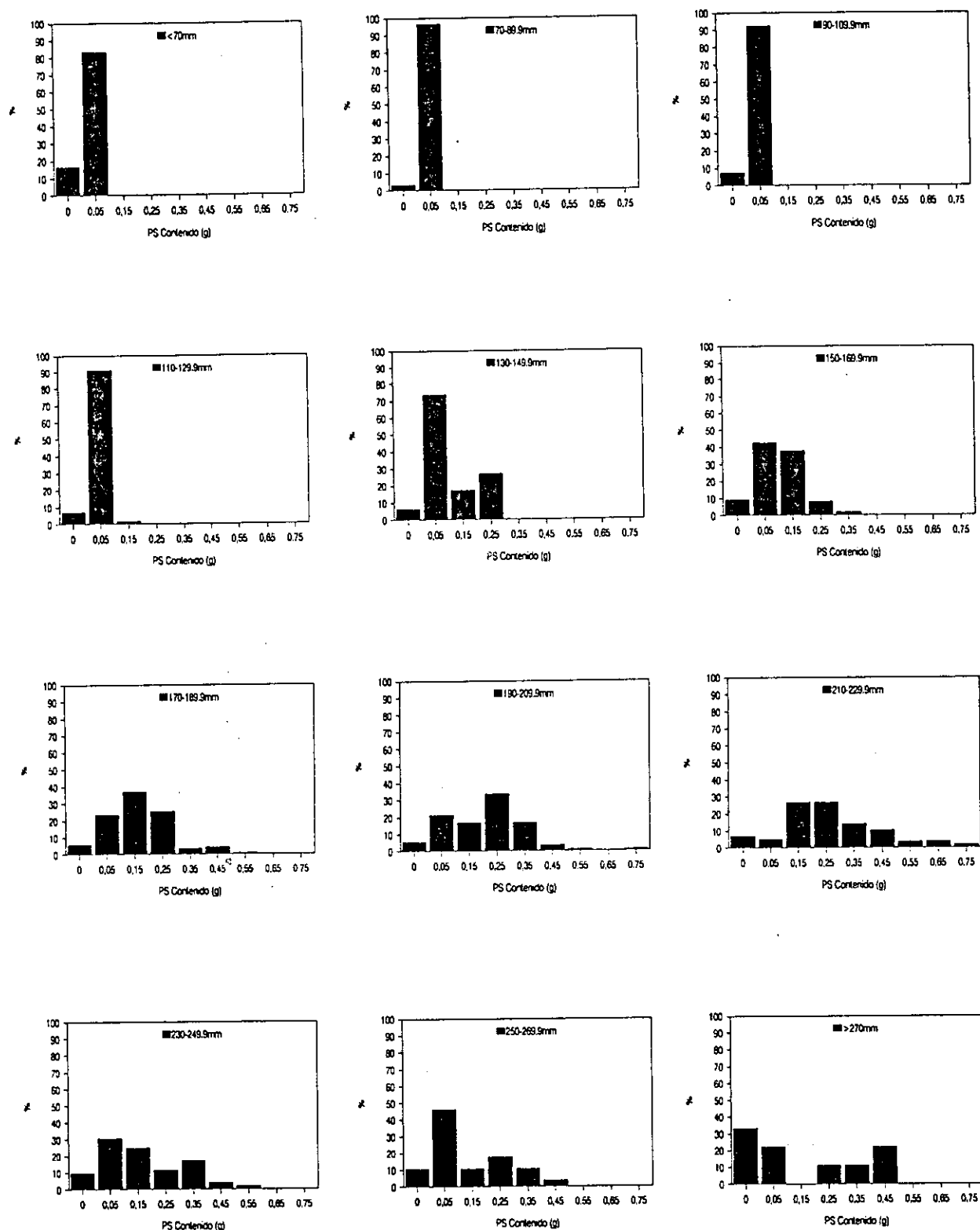


Figura 4.33. *Callionymus lyra*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su nivel de repleción estomacal, expresada en peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC) para las distintas clases de talla. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 4.26.

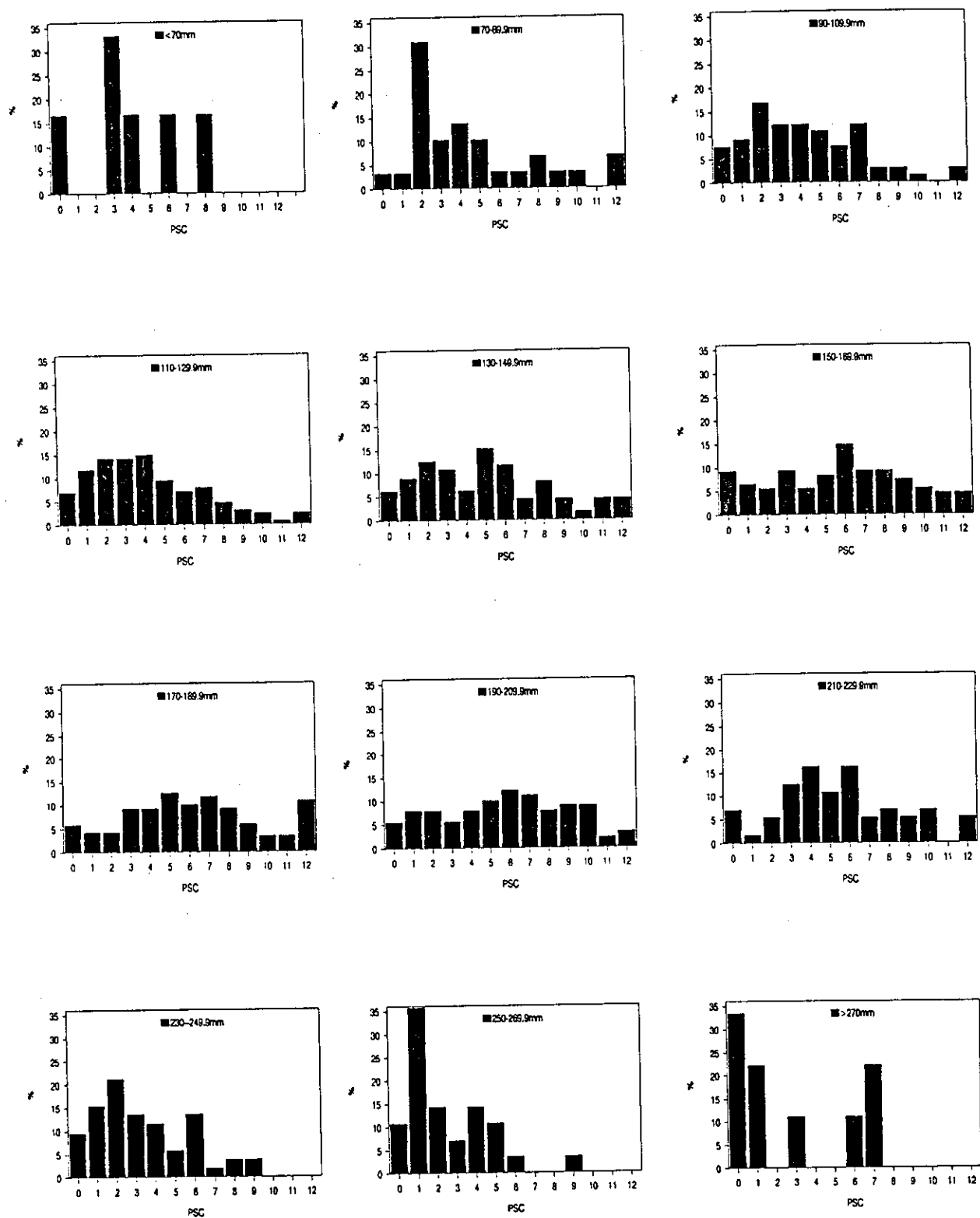


Figura 4.33. (Continuación).

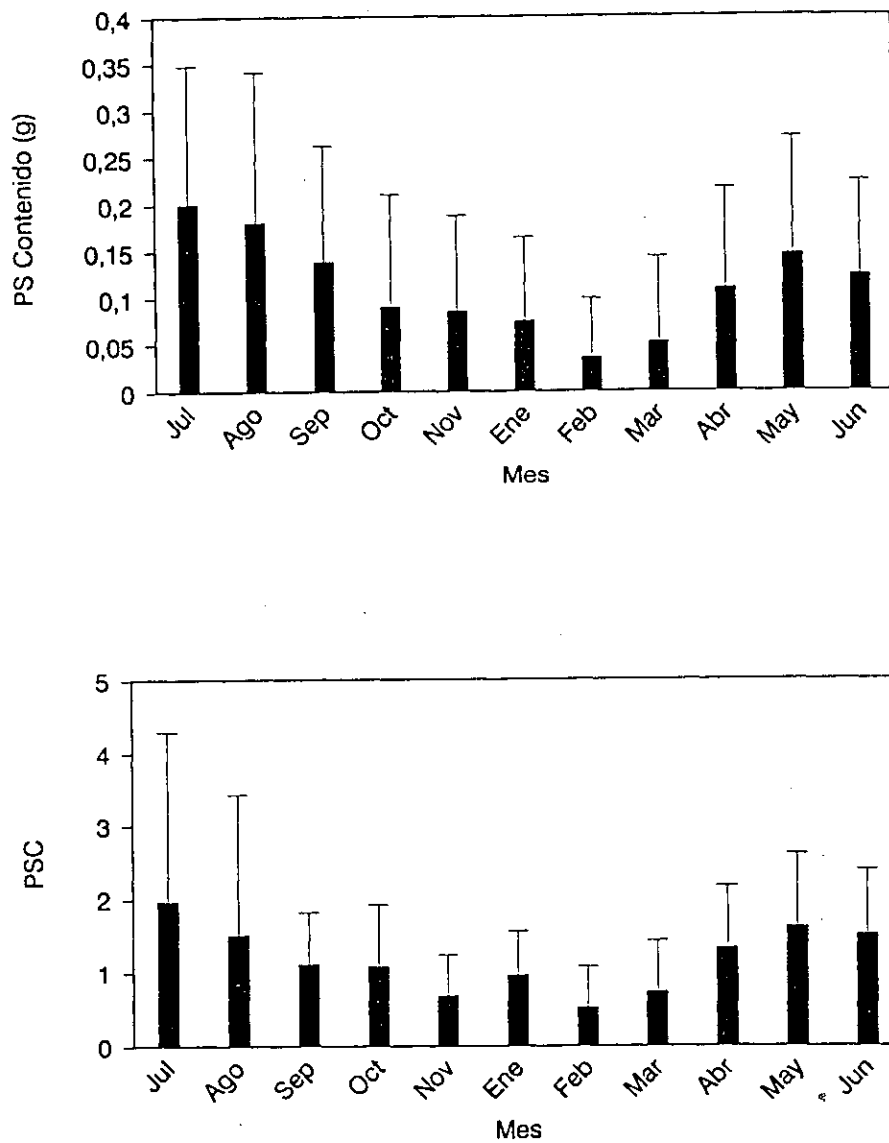


Figura 4.34. *Callionymus lyra*. Evolución temporal de la repleción estomacal (se indica la media y el intervalo de confianza del 95%) a lo largo de un ciclo anual. Se representan dos índices de repleción: peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC).

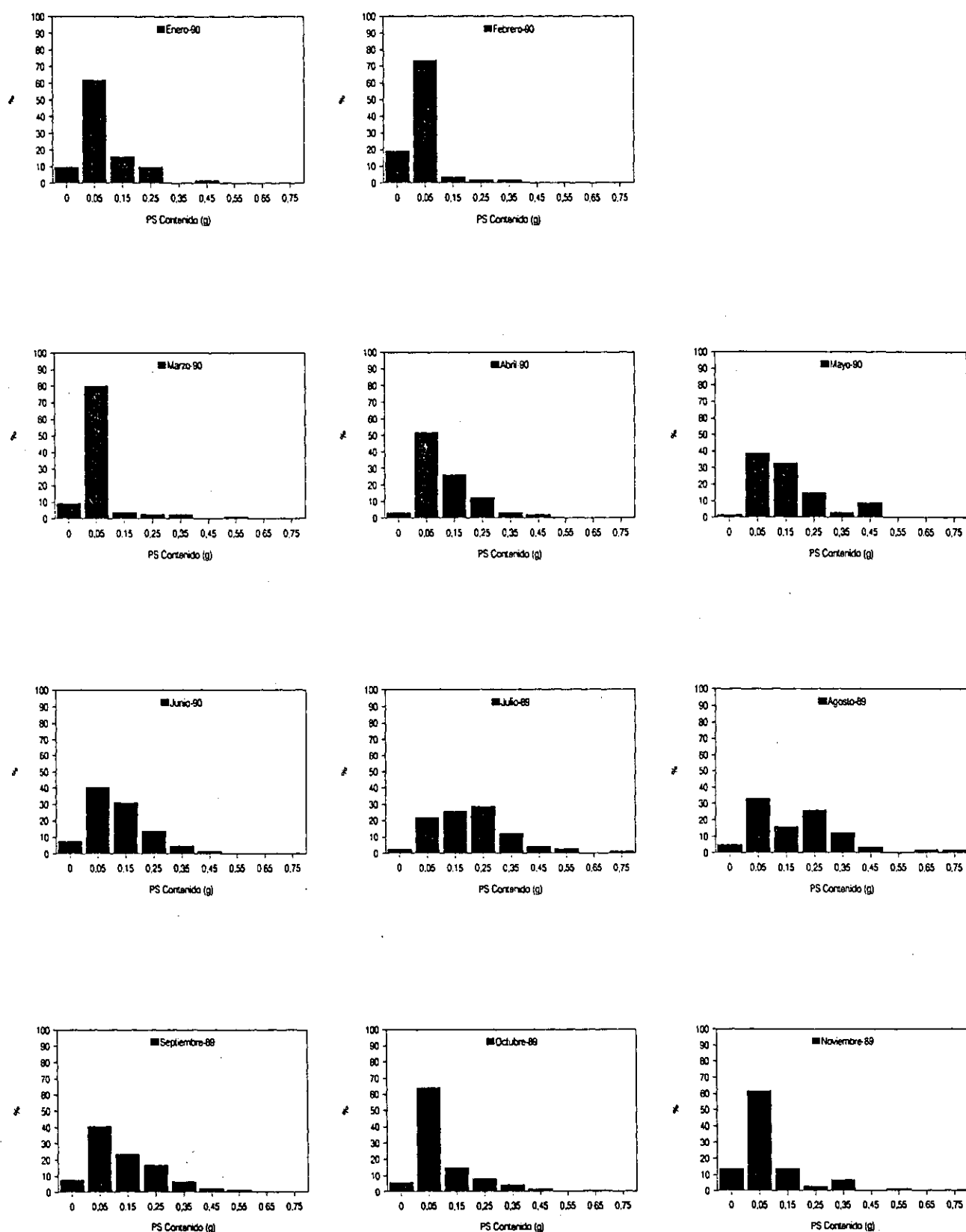


Figura 4.35. *Callionymus lyra*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su nivel de repleción estomacal, expresada en peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC) para los distintos meses. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 4.26.

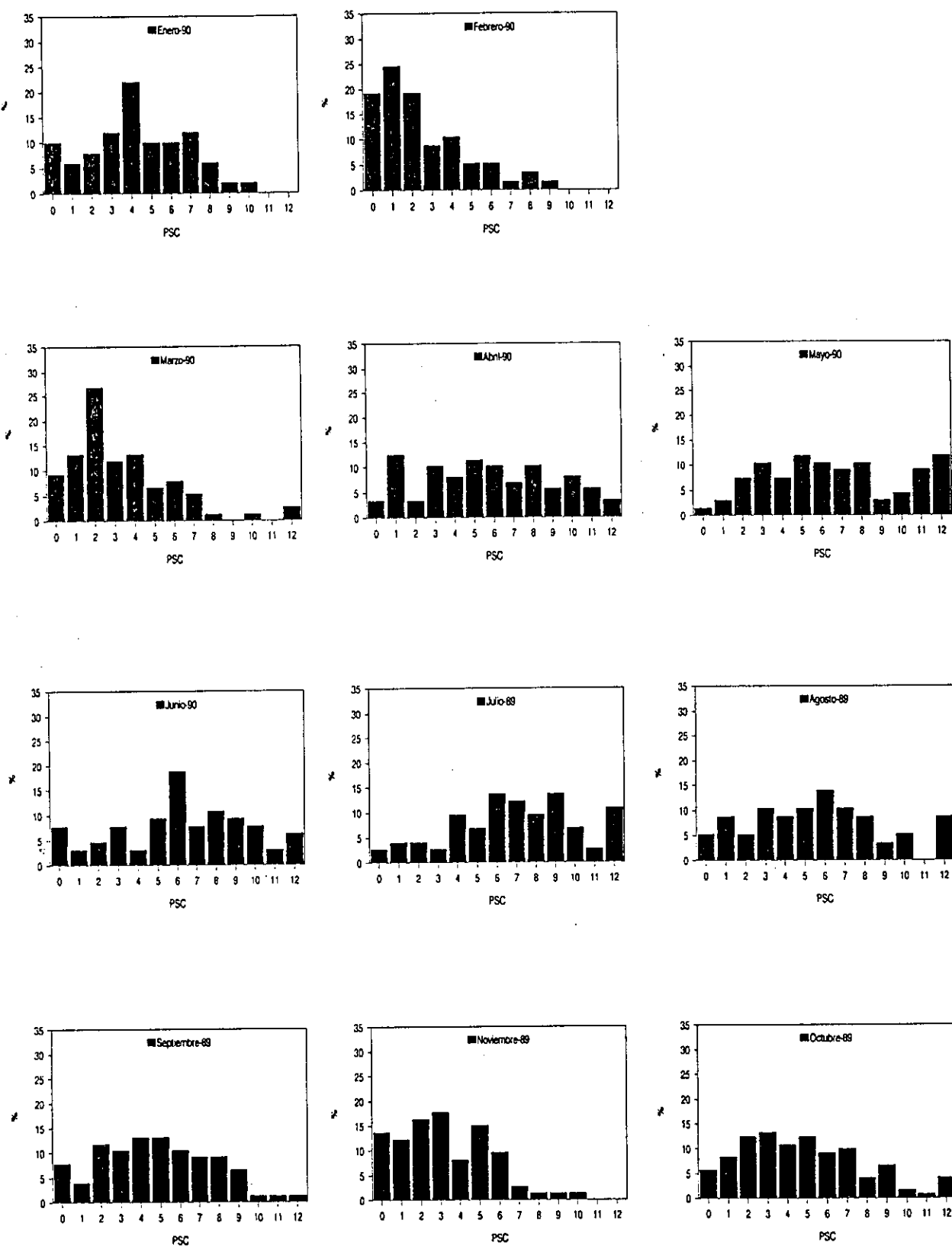


Figura 4.35. (Continuación).

5. ALIMENTACION DE *LESUEURIGOBIOUS FRIESII*

5.1. CARACTERISTICAS BIOLOGICAS DE LAS POBLACIONES ESTUDIADAS

5.1.1. ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION

Como resultado de los muestreos realizados durante un ciclo anual (julio-89 a junio-90), se ha constatado que *Lesueurigobius friesii* es, dentro de los peces demersales, la especie más abundante de la Ría de Arousa. Este góbido se ha capturado tanto en zonas de batea como en la parte del canal central de la Ría de Arousa, aunque las densidades más elevadas (n°/m^2) se han obtenido en la estación de batea B5 a lo largo de todo el ciclo anual (Fig. 5.1). En este área, la densidad media observada a lo largo de todos los meses muestreados fue de 0.165 individuos/ m^2 ($dt=0.048$). En la estación de batea interna, B1, y en la zona del canal central de la ría, M2, la densidad fue, en general, similar a lo largo de todo el año (salvo en enero, febrero y marzo), presentando valores medios anuales de 0.073 individuos/ m^2 ($dt=0.065$) y 0.0639 ($dt=0.032$), respectivamente.

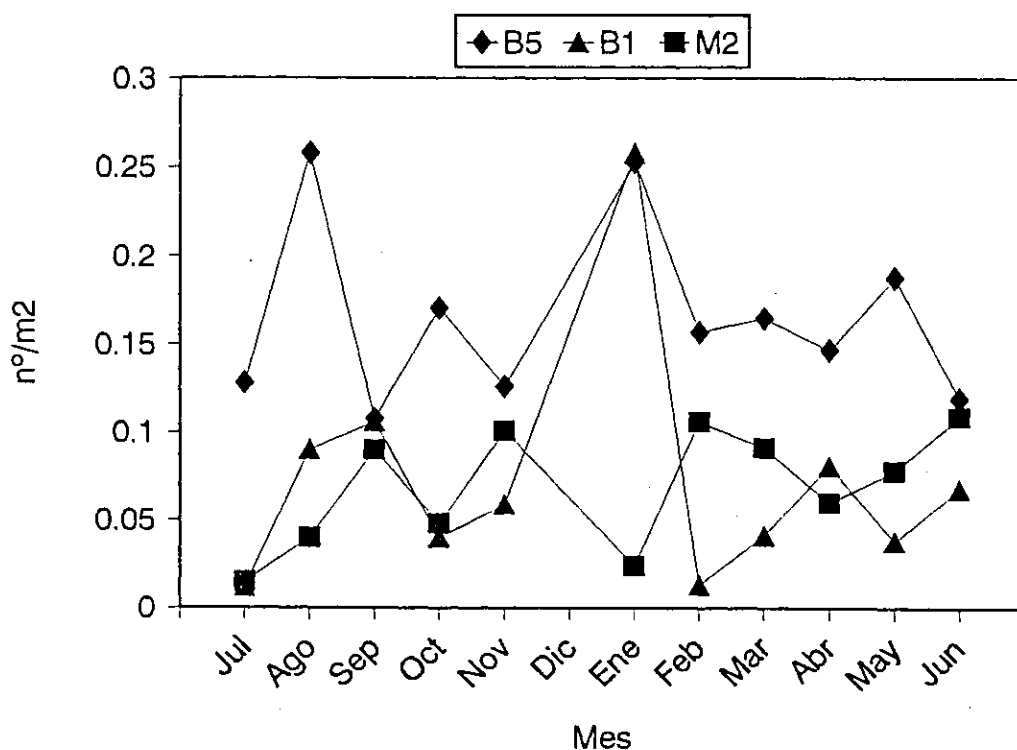


Figura 5.1. *Lesueurigobius friesii*. Variación temporal de la densidad (expresada en individuos por m^2) en cada una de las estaciones muestreadas.

En general, la variación temporal de la abundancia en las estaciones de batea y la del canal central de la ría sigue patrones opuestos (Fig. 5.1), lo cual se aprecia especialmente entre la estación de batea externa, B5, y M2, localizadas en zonas próximas de la ría. Los valores máximos de densidad se observan en B5, en los meses de agosto y enero con 0.258 y 0.253 individuos/m², respectivamente. La densidad más elevada obtenida en la estación B1, se obtuvo en el mes de enero y coincide con el valor máximo observado en agosto en B5, reflejando un notable incremento con respecto a la densidad media observada en esta zona. Los máximos valores de densidad en observados en agosto y enero en las estaciones de batea, coinciden prácticamente con los mínimos registrados en la estación del canal central de la ría, M2. Dentro de las zonas muestradas, las variaciones temporales observadas fueron más acusadas en las estaciones de batea.

5.1.2. ESTRUCTURA POBLACIONAL

5.1.2.1. Proporción sexual

Del conjunto de estaciones muestreadas, la mayor parte de las diferencias en la proporción sexual de los individuos de *Lesueurigobius friesii* se han observado en la estación de batea de la zona interna de la ría, B1 (Tabla 5.1). En este área, la proporción sexual ha sido significativamente diferente del 1:1 esperado ($P > 0.05$) en la mayor parte de los meses del ciclo anual, así como para el conjunto de los datos obtenidos. Únicamente en los meses de agosto, septiembre y en otoño la proporción sexual no fue significativamente diferente del 50% esperado para cada sexo.

En las estaciones de la parte medio-externa de la Ría de Arousa, B5 y M2, no se observaron diferencias significativas ($P > 0.05$) en la proporción sexual para el conjunto de los datos obtenidos a lo largo del ciclo anual. Solamente en la estación de batea se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en los meses de enero, febrero y abril.

5.1.2.2. Distribución de frecuencias de tallas

En la figura 5.2 se representa la distribución de frecuencias de tallas de *Lesueurigobius*

Tabla 5.1. *Lesueurigobius friesii*. Proporción sexual de *Lesueurigobius friesii* a lo largo de un ciclo anual en cada una de las estaciones muestreadas de la Ría de Arousa. Se muestran también valores de número (N) y porcentaje para el total de individuos en cada mes y estación, así como los valores del test χ^2 y sus niveles de significación (P): no significativo (ns; $P > 0.05$), * ($P < 0.05$), ** ($P < 0.01$), *** ($P < 0.001$).

[illegible]

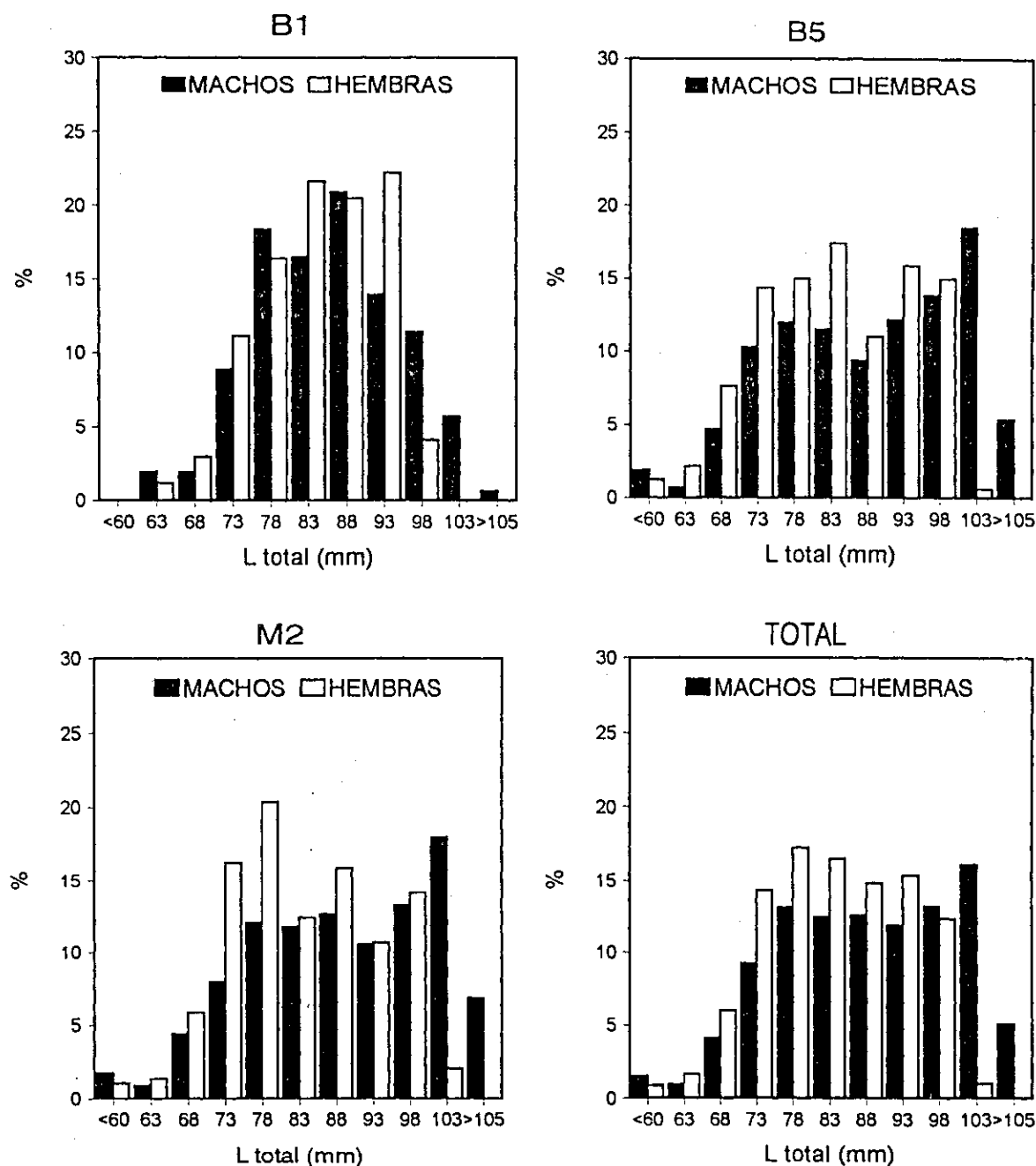


Figura 5.2. *Lesueurigobius friesii*. Distribución de frecuencias de tallas para machos y hembras de en las diferentes estaciones de muestreo y en el total de estaciones muestreadas.

La estación de batea interna B1, y la del canal central de la ría, M2, presentan una estructura poblacional claramente diferente. Mientras B1 es la zona donde se capturó una mayor proporción de individuos de pequeño tamaño, en M2 la mayor parte de la población está constituida por individuos de tallas grandes. En la estación de batea de la zona medio-externa de la ría, la frecuencia de individuos de tallas extremas, tanto de menos de 65 mm, como de más de 100 mm, es muy baja, y la mayor parte de los individuos presentan tamaños

intermedios, fundamentalmente entre 75 y 95 mm. Tanto para el conjunto de los datos obtenidos, como dentro de cada estación, destaca la existencia de una proporción claramente inferior de hembras a partir de tallas superiores a los 95 mm de longitud total. Los individuos de esta especie en la Ría de Arousa abarcan un rango de tallas pequeño, concentrándose la mayor parte de ellos entre 70 mm y 100 mm de longitud total.

La talla media de los individuos de *Lesueurigobius friesii* de la estación del canal central de la Ría de Arousa, ha resultado ser la más alta, con 89.8 (dt=9.3) mm de longitud total. En la estación interna de la ría, B1, el valor obtenido ha sido el menor, y claramente inferior al de M2, con 82.5 (dt=9.7) mm, mientras que la talla media de los individuos de B5 presenta un valor intermedio, con 84.2 (dt=8.2) mm de longitud total. La talla media de las hembras fue significativamente inferior a la de los machos (ANOVA, $P < 0.001$), sobre todo en las estaciones de la parte medio-externa de la ría, B5 y M2. En B1, la talla media fue similar en ambos sexos, con un valor de 82.1 (dt=9.1) mm de longitud total para las hembras, y 83.3 (dt=10.4) mm en los machos. La longitud total media para el conjunto de las estaciones muestreadas, fue de 83.4 (dt=8.1) mm en las hembras, y 87.3 (dt=10.1) en el caso de los machos.

En ninguna de las tres estaciones se han observado grandes variaciones en la talla media a lo largo de todo el ciclo anual, tanto para el conjunto de los individuos, como para cada uno de los sexos en particular (Fig. 5.3). En B1, los individuos de finales de invierno y primavera son ligeramente más pequeños que en el resto del año, y en el canal central de la ría, M2, es donde se produce el cambio más brusco en la talla media de los individuos, con un descenso desde noviembre, con 91.4 (dt=10.7) mm de longitud total, a 71.2 (dt=9.3) mm en enero. No obstante, se debe tener en cuenta que no tenemos datos del mes de diciembre debido a causas de origen climatológico, como ya se ha explicado anteriormente.

La distribución de frecuencias de tallas de *Lesueurigobius friesii* en B5 no presenta cambios notables a lo largo del ciclo anual (Fig. 5.4). Los individuos más grandes aparecen en mayor proporción hacia finales de verano y durante el otoño, mientras que la presencia de ejemplares de longitud total menor que 60 mm se produce en diferentes meses a lo largo de todo el ciclo anual.

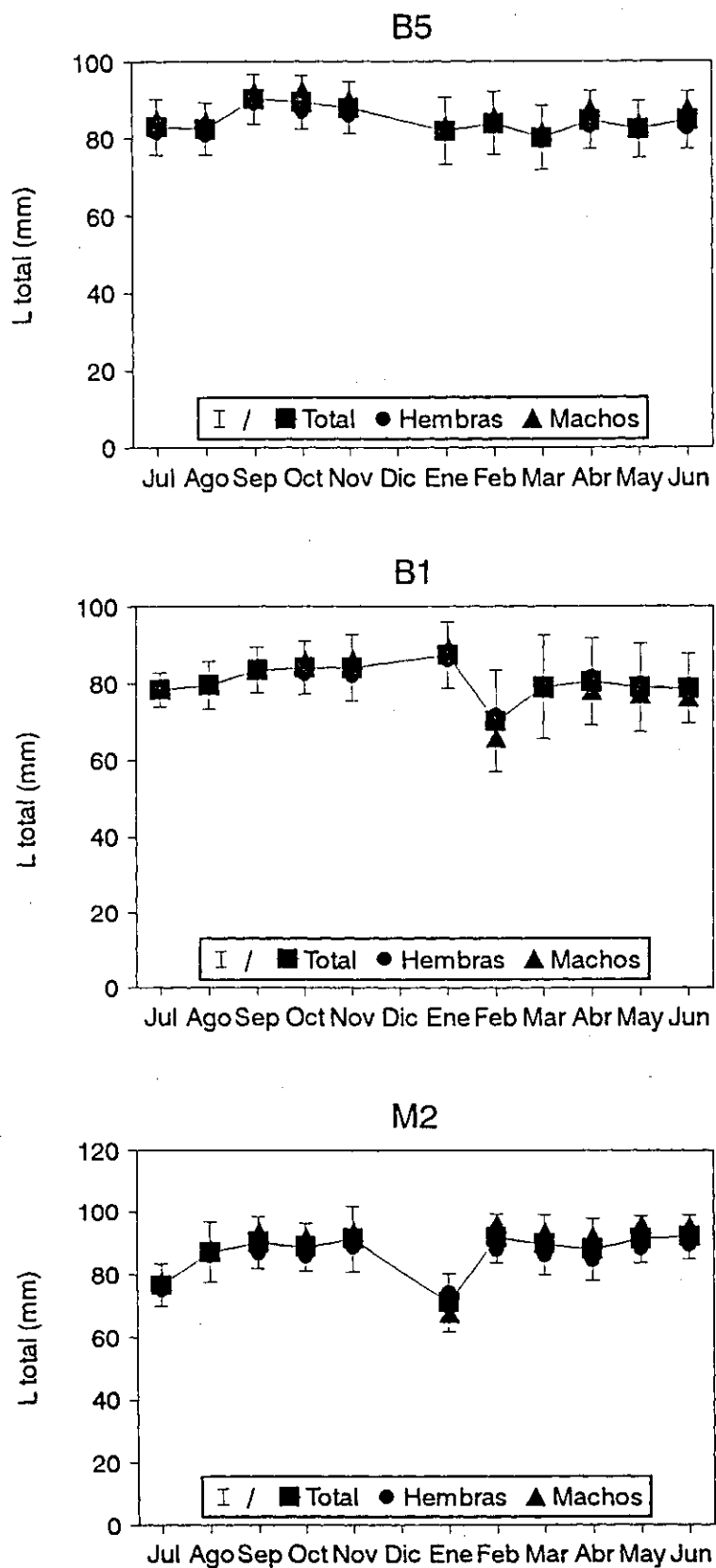


Figura 5.3. *Lesueurigobius friesii*. Evolución de la talla media de los individuos analizados de a lo largo del año y en las diferentes estaciones de muestreo.

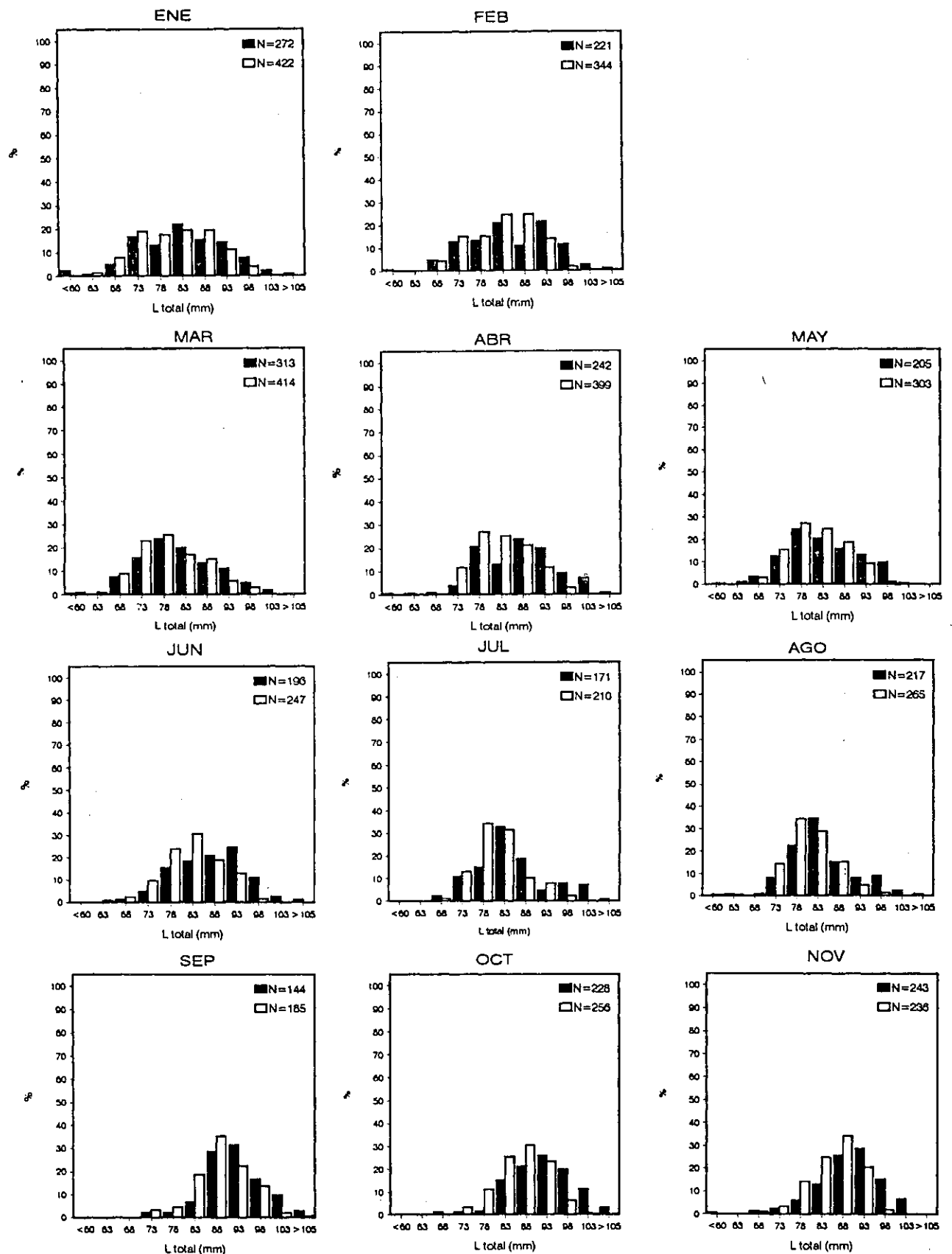


Figura 5.4. *Lesueurigobius friesii*. Distribución de frecuencias de tallas para machos (negro) y hembras (blanco) en la estación B5 a lo largo de un ciclo anual.

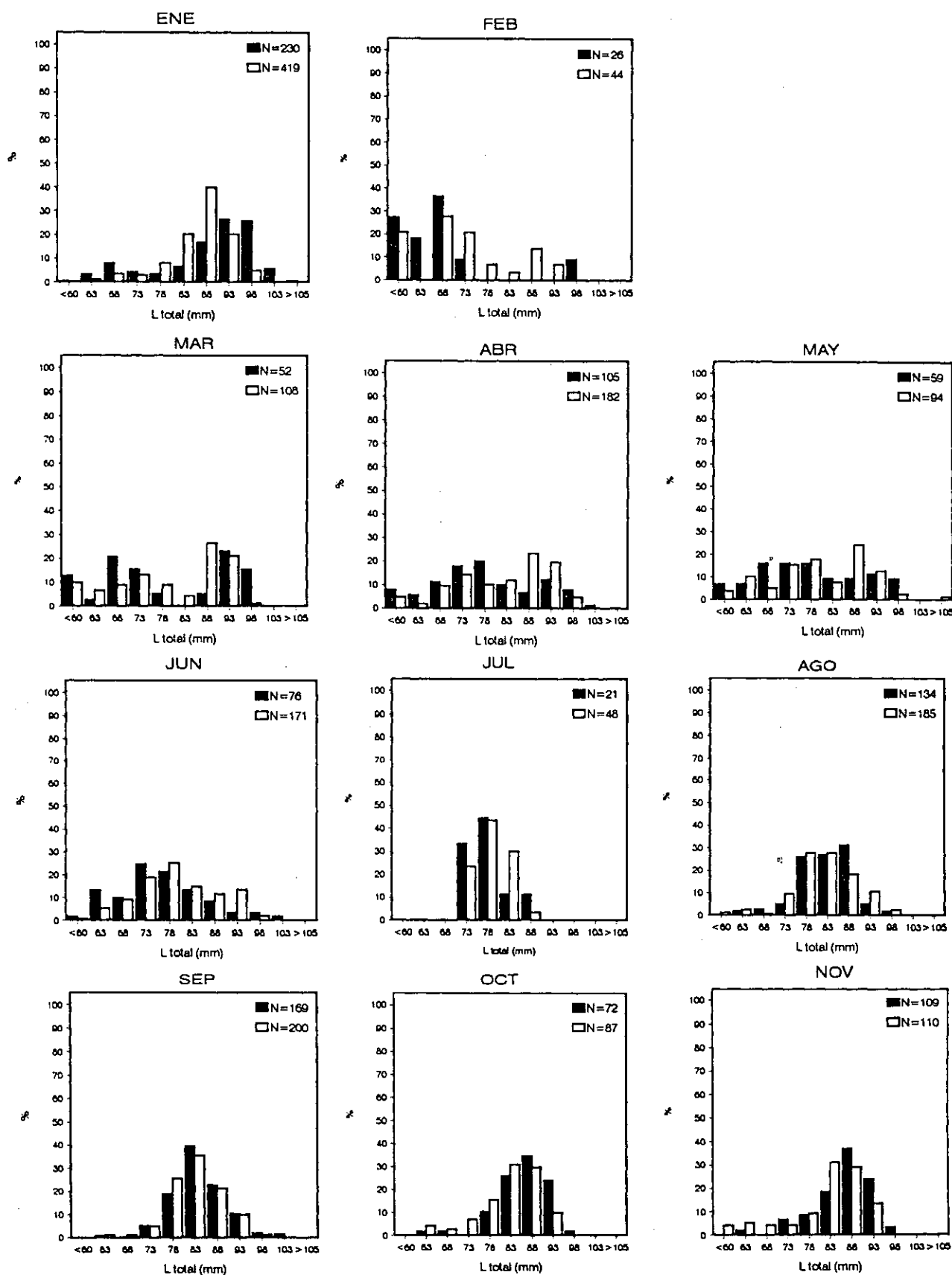


Figura 5.5. *Lesueurigobius friesii*. Distribución de frecuencias de tallas para machos (negro) y hembras (blanco) en la estación B1 a lo largo de un ciclo anual.

En la estación de batea interna, B1, las clases de talla más pequeñas presentan frecuencias mayores hacia finales de invierno y en primavera, mientras que a finales de verano, en otoño, y principios del invierno, la población está constituida básicamente por individuos de tallas relativamente grandes (Fig. 5.5).

En M2, no se observa un patrón claro de variación en la estructura de la distribución de frecuencias a lo largo del ciclo anual, con la excepción de los meses de julio y enero en los que el número de individuos capturados fue claramente inferior al resto de los meses (Fig. 5.6). Ambas muestras están constiuídas por individuos de tallas menores que en el resto del ciclo anual.

5.1.3. CICLO REPRODUCTIVO

Para el estudio de la reproducción en *Lesueurigobius friesii* se ha analizado el desarrollo gonadal de machos y hembras a lo largo de un ciclo anual, a partir de individuos de tallas superiores a 65 mm de longitud total. El estudio del desarrollo de las gónadas en ambos sexos se ha realizado tanto en base a criterios cualitativos y de tamaño relativo de las mismas dentro de la cavidad celomática, como en base al índice gonadosomático, que refleja el peso fresco relativo de las gónadas con respecto al peso fresco corporal. El límite inferior de la talla de los individuos ha sido seleccionado en base a nuestras observaciones, así como a la información existente sobre la reproducción en esta especie (GIBSON & EZZI, 1978; IGLESIAS, 1982).

En las figuras 5.7, 5.8 y 5.9 se muestra la evolución del estado de madurez de las gónadas de machos y hembras de *L. friesii* en las estaciones B5, B1 y M2 respectivamente, a lo largo del ciclo anual estudiado. En general, los resultados obtenidos son similares en ambos sexos, tanto en lo que se refiere al índice gonadosomático, como a los criterios cualitativos y de tamaño relativo de las gónadas. En las tres estaciones se observa un gran sincronismo en la evolución de los distintos estados de madurez y el índice gondosomático de machos y hembras.

En general, los valores más altos del índice gonadosomático aparecen a finales del

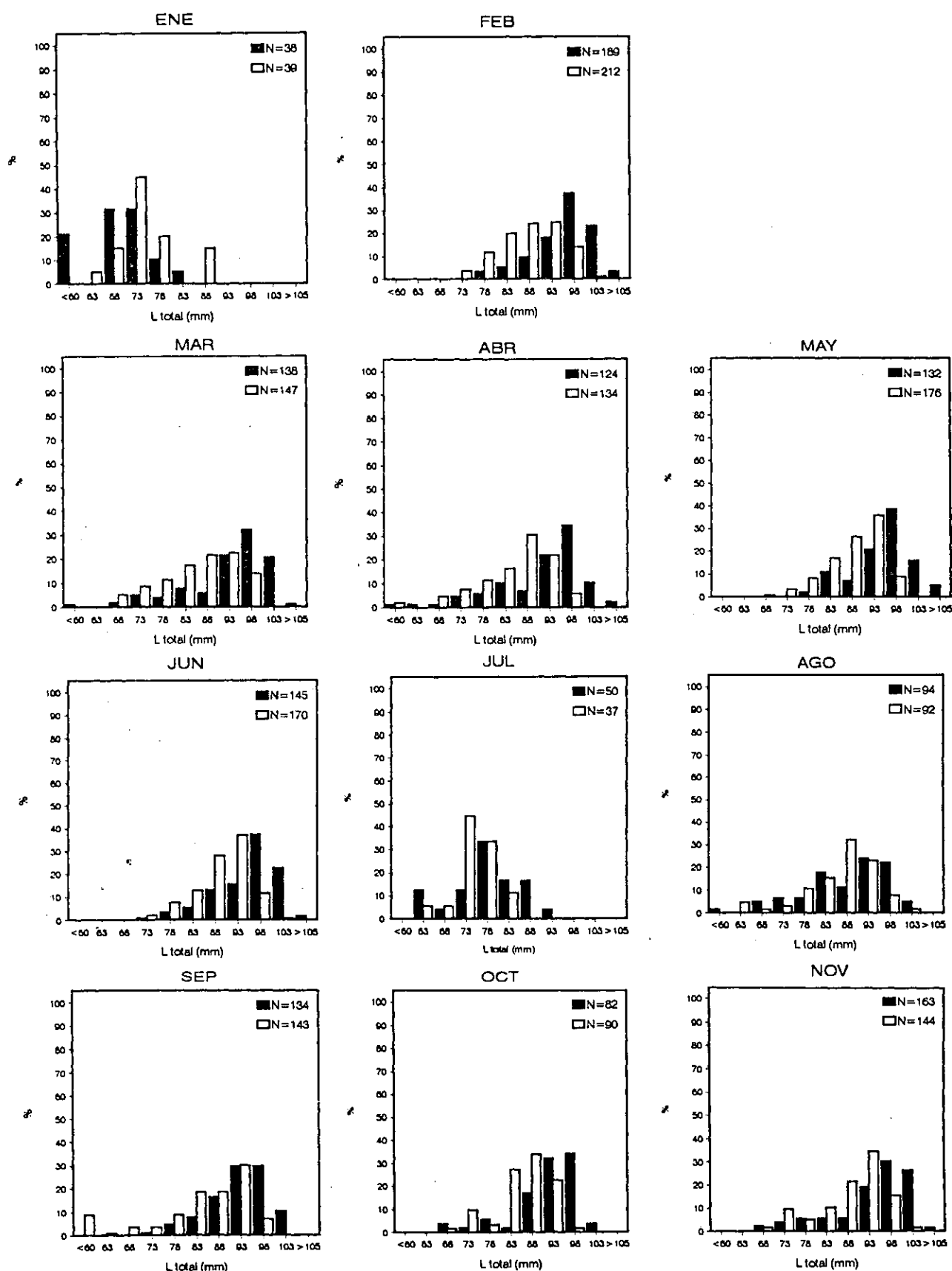


Figura 5.6. *Lesueurigobius friesii*. Distribución de frecuencias de tallas para machos (negro) y hembras (blanco) en la estación M2 a lo largo de un ciclo anual.

invierno y durante la primavera. Lo mismo sucede con los estados más avanzados de madurez gonadal, que alcanzan las frecuencias más elevadas en estos meses en las tres estaciones, coincidiendo con un descenso en la proporción de individuos en los primeros estados de desarrollo. La proporción de individuos de ambos sexos en los estados más avanzados de maduración gonadal durante los meses de verano y otoño es prácticamente nula en todas las estaciones.

En la tabla 5.2 se muestran los valores medios del índice gonadosomático para cada uno de los estados de madurez de machos y hembras a lo largo de todo el ciclo anual. Los valores más altos correspondientes al estado más avanzado de maduración gonadal, tanto en machos como en hembras, se alcanzan en el mes de febrero, con la excepción de las hembras de la estación del canal central de la ría, que presentan el valor máximo en junio. En general, el valor medio más alto para cada uno de los estados de madurez gonadal de las hembras se ha encontrado en la estación de batea de la zona interna de la ría B1.

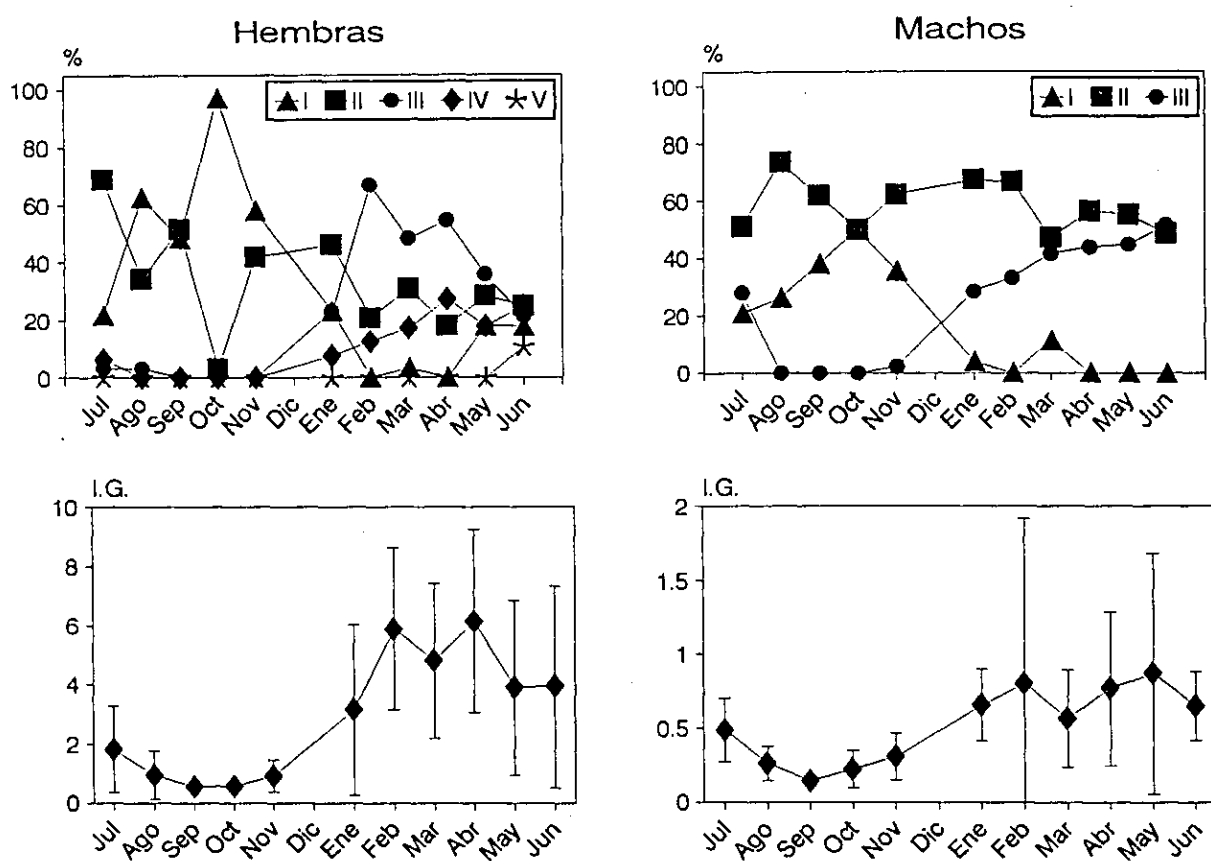


Figura 5.7. *Lesueurigobius friesii*. Evolución de la madurez sexual para machos y hembras a lo largo de un ciclo anual en la estación B5. Se indica el porcentaje de individuos para cada uno de los estados de madurez en función de criterios cualitativos, así como el valor medio y desviación típica del índice gonado-somático (I.G.).

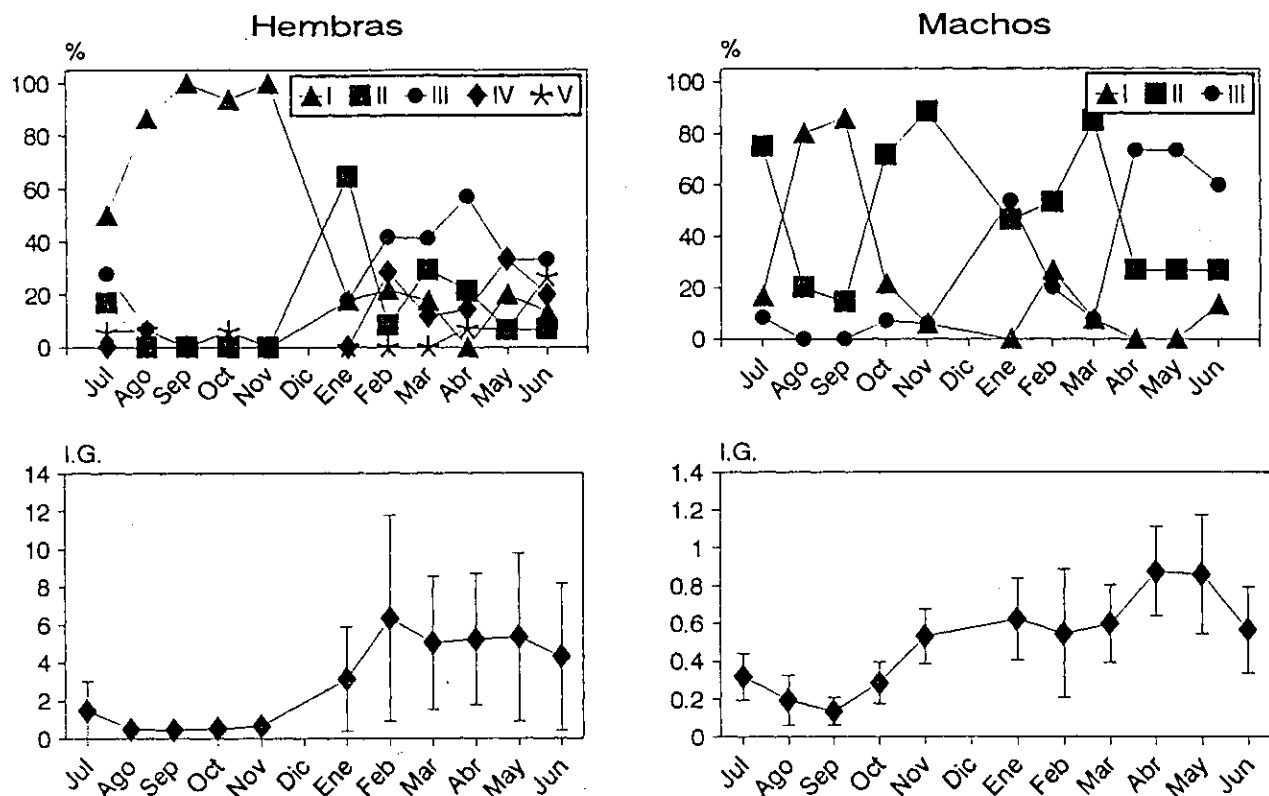


Figura 5.8. *Lesueurigobius friesii*. Evolución de la madurez sexual para machos y hembras a lo largo de un ciclo anual en la estación B1. Se indica el porcentaje de individuos para cada uno de los estados de madurez en función de criterios cualitativos, así como el valor medio y desviación típica del índice gonado-somático (I.G.).

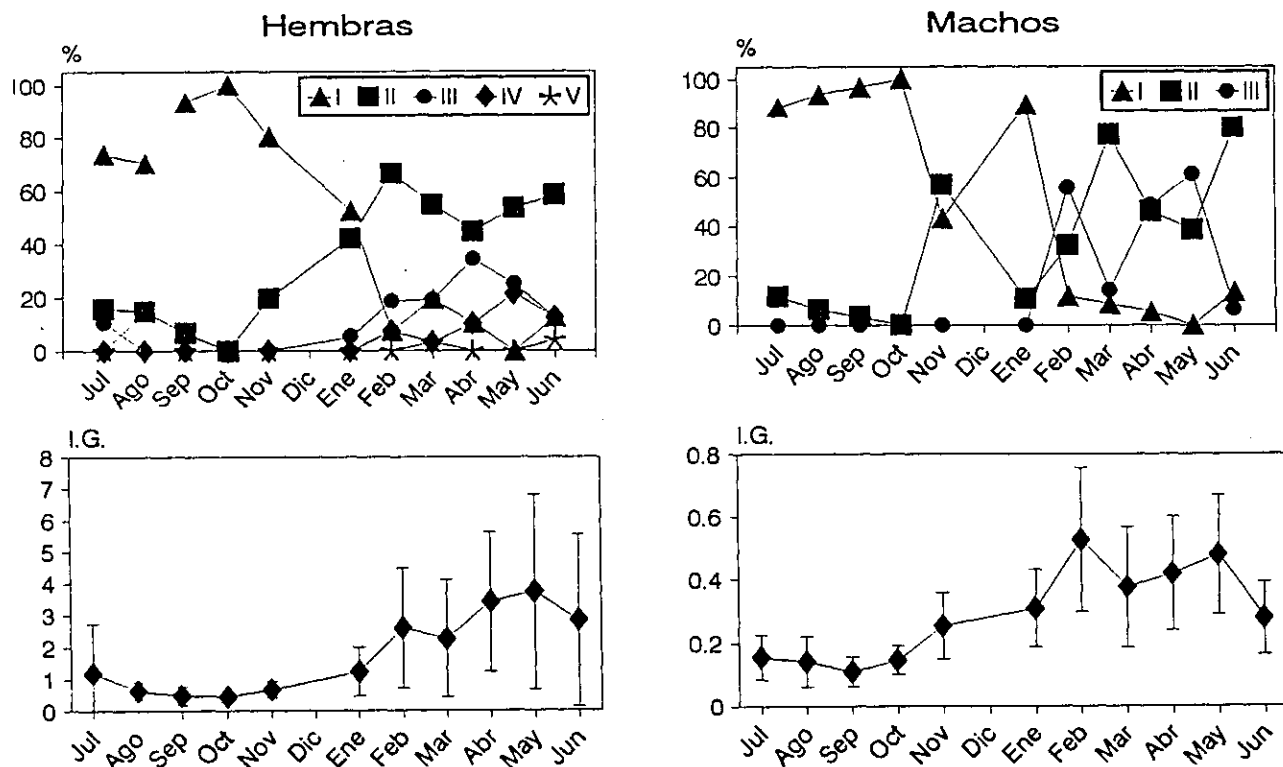


Figura 5.9. *Lesueurigobius friesii*. Evolución de la madurez sexual para machos y hembras a lo largo de un ciclo anual en la estación M2. Se indica el porcentaje de individuos para cada uno de los estados de madurez en función de criterios cualitativos, así como el valor medio y desviación típica del índice gonado-somático (I.G.).

Tabla 5.2. *Lesueurigobius friesii*. Evolución a lo largo de un ciclo anual de los valores medios (y desviación típica) del índice gonadosomático (I.G.) de machos y hembras para cada uno de los estados de madurez establecidos en base a criterios cualitativos. Se utilizan datos únicamente de la estación B5.

ESTACION B1												
Hembras	1989					1990						Media
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Madurez I	0.421 (0.175)	0.435 (0.097)	0.472 (0.121)	0.502 (0.160)	0.658 (0.235)	0.645 (0.441)	0.734 (0.145)	0.875 (0.177)	— (0.314)	0.500 (0.047)	0.546 (0.146)	0.579 (0.146)
II	1.567 (0.840)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	2.795 (1.869)	— (—)	2.493 (0.240)	2.833 (0.605)	— (—)	— (—)	2.422 (0.590)
III	3.322 (1.677)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	6.899 (3.326)	5.677 (1.169)	6.028 (0.921)	4.964 (2.246)	5.619 (1.570)	5.003 (0.789)	5.359 (1.112)
IV	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	13.898 (3.501)	12.240 (1.136)	11.667 (2.887)	9.333 (4.781)	10.238 (3.954)	11.475 (1.776)
V	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	1.240 (0.800)	— (—)
Machos	1989					1990						Media
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Madurez I	0.170 (0.069)	0.140 (0.064)	0.114 (0.054)	0.127 (0.054)	— (—)	— (—)	0.229 (0.191)	— (—)	— (—)	— (—)	0.207 (0.049)	0.165 (0.046)
II	0.334 (0.109)	0.405 (0.132)	0.257 (0.068)	0.323 (0.073)	0.531 (0.110)	0.602 (0.148)	0.549 (0.205)	0.589 (0.191)	0.629 (0.210)	0.444 (0.279)	0.425 (0.181)	0.463 (0.126)
III	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	0.640 (0.273)	0.966 (0.177)	— (—)	0.963 (0.176)	1.011 (0.139)	0.705 (0.119)	0.857 (0.171)
ESTACION B5												
Hembras	1989					1990						Media
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Madurez I	0.679 (0.255)	0.631 (0.642)	0.552 (0.078)	0.581 (0.133)	0.617 (0.226)	0.770 (0.371)	— (—)	— (—)	— (—)	0.470 (0.170)	0.655 (0.122)	0.619 (0.089)
II	1.680 (0.669)	1.268 (0.632)	0.561 (0.118)	— (—)	1.369 (0.566)	2.510 (1.393)	2.361 (0.743)	2.101 (0.957)	1.915 (0.256)	2.454 (1.207)	1.573 (1.109)	1.779 (0.616)
III	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	3.816 (2.271)	6.189 (1.409)	5.378 (2.048)	5.682 (1.637)	4.211 (1.341)	4.258 (1.097)	4.922 (0.955)
IV	6.402 (0.116)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	10.397 (2.320)	10.131 (3.434)	7.620 (1.940)	9.942 (1.479)	7.613 (4.382)	8.588 (2.285)	8.671 (1.533)
V	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	1.262 (1.087)	— (—)
Machos	1989					1990						Media
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Madurez I	0.244 (0.100)	0.170 (0.048)	0.125 (0.035)	0.187 (0.157)	0.166 (0.105)	— (—)	— (—)	0.199 (0.055)	— (—)	— (—)	— (—)	0.182 (0.039)
II	0.468 (0.114)	0.295 (0.114)	0.156 (0.035)	0.262 (0.078)	0.377 (0.125)	0.593 (0.240)	0.440 (0.160)	0.393 (0.109)	0.524 (0.161)	0.590 (0.160)	0.469 (0.118)	0.415 (0.137)
III	0.697 (0.213)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	0.808 (0.160)	1.493 (1.735)	0.797 (0.345)	1.068 (0.649)	1.211 (1.134)	0.818 (0.174)	0.985 (0.287)
ESTACION M2												
Hembras	1989					1990						Media
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Madurez I	0.583 (0.279)	0.524 (0.235)	0.412 (0.118)	0.446 (0.188)	0.556 (0.141)	0.845 (0.284)	0.866 (0.497)	0.740 (0.209)	— (—)	— (—)	0.606 (0.396)	0.620 (0.164)
II	1.228 (0.704)	0.964 (0.221)	1.386 (—)	— (—)	1.026 (0.470)	1.810 (0.919)	1.960 (0.634)	1.825 (0.629)	1.979 (0.666)	1.758 (0.943)	1.887 (0.706)	1.582 (0.393)
III	5.102 (1.956)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	3.836 (2.544)	4.128 (1.884)	3.980 (1.513)	3.911 (0.778)	4.588 (1.767)	4.257 (0.493)
IV	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	6.953 (0.066)	— (—)	8.160 (0.906)	8.512 (2.927)	8.589 (2.542)	8.054 (0.757)
V	— (—)	0.696 (0.251)	— (—)	— (—)	0.918 (0.139)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	0.807 (0.157)
Machos	1989					1990						Media
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	
Madurez I	0.142 (0.062)	0.135 (0.073)	0.107 (0.045)	0.146 (0.044)	0.191 (0.093)	0.287 (0.111)	0.208 (0.073)	0.095 (0.055)	0.217 (0.007)	— (—)	0.168 (0.047)	0.169 (0.058)
II	0.250 (0.061)	0.246 (0.147)	— (—)	— (—)	0.302 (0.084)	0.452 (0.109)	0.365 (0.145)	0.394 (0.190)	0.445 (0.313)	0.315 (0.062)	0.284 (0.112)	0.339 (0.078)
III	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	0.690 (0.131)	0.455 (0.089)	0.570 (0.125)	0.585 (0.166)	0.416 (0.001)	0.543 (0.109)

5.2. COMPOSICION DE LA DIETA

5.2.1. Descripción de las presas

En la tabla 5.3 se muestran los diferentes tipos de presas encontrados en el análisis de los contenidos estomacales de *Lesueurigobius friesii*. Se han identificado un total de 145 componentes alimentarios correspondientes a diferentes niveles taxonómicos, de los cuales más del 50% identifican a los organismos presa a nivel de género o especie, al igual que en la especie anterior, *Callionymus lyra*. Coincidiendo también con lo que sucede con esta especie, el mayor número de componentes alimentarios distintos se ha obtenido en los contenidos estomacales de *L. friesii* en la estación de batea de la zona medio-externa de la ría, B5, con un total de 120 componentes. Aunque existe cierto grado de solapamiento entre algunos de los tipos de presa definidos, en función del nivel de identificación conseguido en los distintos casos, las diferencias observadas con respecto a la estación de batea de la zona interna, B1 (72 componentes) y del canal central de la ría, M2 (84 componentes), pueden ser indicativas de diferencias en la riqueza específica de las zonas, fundamentalmente a nivel infaúnico. La mayor parte de la dieta de *L. friesii* en la Ría de Arousa está constituida por organismos infaúnicos, tanto macrobentónicos como del meiobentos.

Teleósteos

Del mismo modo que en *C. lyra*, se han encontrado muy pocos restos de individuos de este grupo en los estómagos de *Lesueurigobius friesii*, tratándose en la mayor parte de los casos de restos de puestas. En cualquier caso, los restos encontrados pertenecen fundamentalmente a la familia Gobiidae, y los fragmentos corporales aparecen bajo las mismas formas explicadas en la especie anterior. Los restos de teleósteos aparecieron fundamentalmente en la estación B5.

Crustáceos decápodos

Natantia: Tanto el tipo de restos encontrados como los principales criterios utilizados para la identificación de estos individuos coinciden básicamente con los de *C. lyra*, con el handicap adicional de que en este caso individuos presas son en general más pequeñas. Los ejemplares más frecuentes de este grupo pertenecen a la especie *Crangon crangon* (L.) y al género

Tabla 5.3. *Lesueurigobius friesii*. Relación de presas determinadas en los contenidos estomacales analizados. Se indica la frecuencia absoluta de aparición en los contenidos estomacales en las diferentes estaciones de muestreo.

	Presa	B1	B5	M2
Teleósteos	Puesta de Teleósteo	---	1	---
	<i>Gobius spp</i>	---	1	---
	Puesta de Gobidae	1	2	---
	Teleósteo indet.	---	1	---
Crustáceos				
Natantia	<i>Processa spp.</i>	---	3	6
	<i>Processa canaliculata</i>	---	1	1
	<i>Crangon crangon</i>	2	3	3
	<i>Eualus occultus</i>	---	1	---
	<i>Athanas nitescens</i>	2	---	---
	Natantia indet.	1	21	13
Brachyura	<i>Liocarcinus depurator</i>	---	2	1
	Majidae	1	---	---
	Brachyura indet.	---	9	---
Anomura	Megalopa de <i>Pisidia longicornis</i>	16	245	351
	Zoea de <i>Pisidia longicornis</i>	1	58	19
	<i>Pisidia longicornis</i>	2	69	3
	<i>Jaxea nocturna</i>	---	---	2
	Galatheididae	1	---	---
	<i>Photis longicaudata</i>	2	2	---
Anfipodos	<i>Ampelisca spp.</i>	6	7	20
	Aoridae	1	11	---
	Oedicerotidae indet.	15	---	86
	<i>Corophium spp.</i>	5	7	8
	Gammaridea	103	335	118
	<i>Jassa falcata</i> *	---	13	2
	<i>Lembo websteri</i>	1	3	---
	<i>Leucothoe spp.</i>	5	4	8
	<i>Caprella linearis</i>	3	---	---
	<i>Caprella acutifrons</i>	---	6	---
	<i>Caprella aequilibrata</i>	1	1	---
	<i>Caprella spp.</i>	5	13	---
	Caprellidae	42	211	20
	<i>Pariambus typicus</i>	43	---	3
	<i>Pseudoprotella phasma</i>	3	38	1
	<i>Phthisica marina</i>	2	15	3
Otros crustáceos	Copepoda	---	12	1
	Crustacea indet.	1	6	5
	Cumacea	31	46	63
	Isopoda	2	2	5
	Decapodo	---	3	---
	Cirripedia	1	1	---
	Harpacticoidae	184	592	259
	Calanoide	---	13	6
	Huevos de crustáceo	---	4	---
	Megalopa	1	34	12
	Tanaidacea	2	1	---
	Misidacea	5	8	10
	<i>Nebalia bipes</i>	---	5	---
	Ostracoda	3	6	4
	Zoea	5	11	1
Moluscos				
Bivalvos	<i>Abra alba</i>	---	1	---
	Bivalvia indet.	10	79	41
	<i>Corbula gibba</i>	---	---	1
	<i>Venerupis rhomboides</i>	---	1	8
	<i>Venus verrucosa</i>	1	7	28
	<i>Venus spp.</i>	---	1	---
	<i>Nucula turgida</i>	---	9	22
	<i>Nucula spp.</i>	14	28	---
	<i>Myrella bidentata</i>	3	1	---
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1	3	---
	<i>Thyasira flexuosa</i>	---	1	2
	<i>Hiatella arcuata</i>	---	---	15
Gasterópodos	Gastropoda indet.	8	42	105
	<i>Nassa reticulata</i>	---	1	4
	<i>Nassa spp.</i>	---	---	3
	<i>Turritella communis</i>	---	---	4
	<i>Bittium sp</i>	---	---	2
	<i>Gibbula sp</i>	---	1	---
	<i>Onoba semicostata</i>	---	2	---
	<i>Lunatia alderi</i>	---	4	---
	<i>Hydrobia ulvae</i>	---	1	---
	Puesta de <i>Nassa spp</i>	8	22	11
	Opisthobranchia	---	---	1
	Puesta gasterópodo	---	2	22

Tabla 5.3. (Continuación).

	Presa	B1	B5	M2
Equinodermos				
Ofiuroides	<i>Amphiura chiajei</i>	---	---	6
	<i>Ophiura spp.</i>	---	---	1
	Ophiuroidea indet.	---	14	4
Holothuroideos	<i>Aslia lefevrei</i>	1	1	---
Poliquetos				
Nereidae	Nereidae indet.	1	18	5
	<i>Nereis spp.</i>	---	---	1
Glyceridae	<i>Glycera convoluta</i>	---	1	---
	<i>Glycera spp.</i>	1	4	3
	Glyceridae indet.	---	---	1
Capitellidae	<i>Notomastus latericeus</i>	---	1	---
	Capitellidae indet.	22	172	3
Cirratulidae	<i>Audouinia tenuiculata</i>	---	1	---
	<i>Caulerella spp.</i>	---	1	---
	<i>Chaetozone setosa</i>	21	15	46
	<i>Tharyx marioni</i>	---	4	5
	Cirratulidae indet.	63	83	24
Polynoidae	<i>Harmothoe spp.</i>	---	8	4
	Polynoidae indet.	2	3	2
	<i>Siheneleis spp.</i>	---	1	1
Nephtyidae	<i>Nephtys spp.</i>	2	3	3
Ampharetidae	<i>Ampharete acutifrons</i>	28	12	32
	Ampharetidae indet.	81	98	71
	<i>Melinna palmata</i>	18	30	7
Spionidae	Spionidae indet.	3	94	122
	<i>Polydora spp.</i>	---	5	---
Phyllodocidae	Phyllodocidae indet.	4	1	---
Pectinariidae	<i>Pectinaria koreni</i>	---	1	---
	Pectinariidae indet.	11	96	17
Terebellidae	<i>Polycirrus sp.</i>	---	2	---
	Terebellidae indet.	---	3	2
Syllidae	Syllidae indet.	---	8	1
Sygalionidae	<i>Leanira yhleni</i>	---	1	7
	Sygalionidae indet.	---	---	1
Maldanidae	<i>Euclimene oerstedii</i>	---	2	---
	Maldanidae indet.	1	12	27
Lumbrineridae	<i>Lumbrineris impatiens</i>	---	9	16
	<i>Lumbrineris gracilis</i>	---	1	---
	<i>Lumbrineris spp.</i>	---	1	7
Arenicolidae	Arenicolidae indet.	2	---	---
Sabellidae	Sabellidae indet.	---	1	---
Paraonidae	<i>Paradoneis lyra</i>	6	24	7
Stenaspidae	<i>Stenaspis scutata</i>	2	---	23
Dorvilleidae	<i>Ophryothrocha labronici</i>	56	559	14
	Dorvilleidae indet.	---	6	---
Hesionidae	Hesionidae indet.	---	---	1
Owenidae	<i>Owenia fusiformis</i>	---	1	---
Chloraemidae	<i>Brada spp.</i>	---	2	---
	Poliqueto errante	3	12	2
	Poliqueto tubicola	36	19	14
Algas				
Clorophyta	<i>Ulva spp.</i>	1	---	---
	Ulvacea	1	2	---
	<i>Enteromorpha spp.</i>	---	2	---
	Cladophoraceae indet.	---	1	---
	Clorophyta indet.	---	1	1
Phaeophyta	Phaeophyta indet.	---	4	1
Rodophyta	<i>Polysiphonia spp.</i>	---	1	---
	Rhodomelaceae	---	1	---
	Alga indet.	---	4	---
Fanerógamas	<i>Zostera nana</i>	---	2	---
Foraminíferos				
	<i>Elphidium crispum</i>	---	---	1
	<i>Reophax scoffi</i>	4	175	8
	Foraminífera indet.	5	2	271
Otros				
	Nematoda indet.	50	316	92
	Hydrozoa	1	1	---
	Oligochaeta	1	4	---
	Porifera	2	---	---
	Acaro	---	1	---
	Resto animal indeterminado	2	6	1
	Sedimento	---	28	---
	Quinorrinco	1	64	---

Processa. En el primer caso, se encontraron individuos en las tres estaciones muestreadas, mientras que los individuos del género *Processa* aparecieron fundamentalmente en los estómagos de las estaciones de la parte medio-externa de la ría, B5 y M2.

Brachyura: Los braquiuros ingeridos por *L. friesii* corresponden en su mayor parte a la categoría de Brachyura indet., ya que en su mayor parte aparecen como restos de apéndices a fragmentos de cefalotórax, siendo imposible una identificación más precisa. Únicamente en dos ocasiones se pudo identificar la especie *Liocarcinus depurator* (L.), que apareció en M2 y B5, donde se alcanzan altas densidades, especialmente en la estación de batea (FERNÁNDEZ ET AL., 1991).

Anomura: La contribución de este grupo a la dieta de *Lesueurigobius friesii* se basa de forma prácticamente exclusiva en la predación sobre la especie *Pisidia longicornis* (L.) en distintas fases de su ciclo vital (zoea, megalopa y adulto). Las megalopas constituyen la forma más frecuente en que apareció esta especie en los contenidos estomacales, y son cuantitativamente muy importantes en la dieta de esta especie. Al igual que las zoeas aparecen individuos enteros en estados de digestión más avanzados que los adultos. Estos, son generalmente de tamaño muy pequeño, encontrándose frecuentemente individuos enteros en los estómagos, lo mismo que los estados larvarios.

P. longicornis es el principal componente de la dieta de *L. friesii*, y ha sido encontrada en los contenidos estomacales de ejemplares de todas las estaciones, aunque los adultos de esta especie aparecieron fundamentalmente en la estación de batea B5.

Crustáceos no decápodos

La presa más frecuente dentro del grupo de los crustáceos no decápodos son los copépodos harpacticoides, que aparecieron en los contenidos estomacales de todas las estaciones muestreadas, y en un porcentaje elevado de estómagos. Se trata de presas de tamaño muy pequeño, con una longitud total en muchos casos menor que 1 mm, que aparecen enteras e inmersas en porciones de sedimento en los contenidos.

Dentro de este grupo, y al igual de lo que sucede con *Callionymus lyra*, son también cuantitativamente los anfípodos del suborden Gammaridea y, en menor medida, los de la familia Caprellidae. Suelen aparecer enteros en los estómagos, aunque dado su pequeño tamaño y el grado de digestión, generalmente no fue posible identificar a nivel de especie, sobre todo en el caso de los Gammaridea. La forma en que aparecieron los anfípodos en los contenidos estomacales es similar a la descrita en *C. lyra* y los criterios de identificación se basaron en la presencia de los mismos tipos de estructuras. Los individuos del género *Caprella* y las especies *Pseudoprotella phasma* (Montagu), *Pariambus typicus* (Kroyer) y *Pthisica marina* Slabber fueron los miembros más destacados de la familia Caprellidae, apareciendo fundamentalmente en la estación B5. Dentro de los Gammaridea, fueron más frecuentes los individuos de la familia Oedicerotidae, que aparecieron básicamente en M2, y del género *Ampelisca*, también más frecuentes en esta zona.

En cuanto al resto de los crustáceos de este grupo, únicamente cabe destacar el caso de los cumáceos, que son de pequeño tamaño y suelen aparecer enteros en los contenidos de todas las estaciones, y las larvas megalopas, que aparecen fundamentalmente en B5.

Moluscos

Este grupo está representado en su totalidad por bivalvos, principalmente, y gasterópodos, que en esta especie adquieren una importancia relativa mayor que en el caso de *C. lyra*.

Moluscos bivalvos: Los bivalvos que forman parte de la dieta de *L. friesii* son individuos juveniles de pequeño tamaño que aparecen enteros en los contenidos estomacales y con un grado de digestión variable. Lo mismo que otras presas de pequeño tamaño aparecen incluidas en masas de sedimento de las que son separadas para su posterior identificación y conteo. En la mayor parte de los casos en los que el grado de digestión permitió identificar los ejemplares a nivel de especie, ésta se realizó en base a la morfología externa del ejemplar, puesto que se trataba de especies muy frecuentes en nuestras costas. En general, aparecen con más frecuencia en las estaciones de la parte externa de la ría, especialmente en M2, y destacan los individuos del género *Nucula*, destacando la especie *Nucula turgida* Leckenby &

Marshall, y ejemplares de *Venus verrucosa* L., especialmente abundante en la estación del canal de la ría.

Moluscos gasterópodos: Son en su totalidad ejemplares juveniles de tamaño muy pequeño que aparecen incluidos en fragmentos de seimento al igual que los bivalvos y el resto de las presas de tamaño muy pequeño. Están constituidos tanto por individuos juveniles, cuya identificación no fue posible en la mayor parte de los casos, como por puestas, dentro de las cuales destacan las del género *Nassa*. En general, son más frecuentes en las estaciones de la parte medio-externa de la ría, fundamentalmente en M2.

Equinodermos

Es un grupo muy poco frecuente y poco importante cuantitativamente en la dieta de *Lesueurigobius friesii*, que está constituido básicamente por ofiuroideos, y prácticamente de forma testimonial, *Aslia lefevrei* (Barrois). Los ofiuroideos aparecen en los contenidos como fragmentos de brazos fundamentalmente, en las estaciones de la parte medio-extrema de la ría. Los restos de *Aslia lefevrei* corresponden principalmente a espículas, y en función de estas estructuras se ha realizado su identificación.

Poliquetos

Al igual que sucede en la dieta de *Callionymus lyra*, los poliquetos constituyen, uno de los grupos cuantitativamente más importantes en la dieta de *Lesueurigobius friesii*. Generalmente son de tamaño muy pequeño y aparecen enteros en los estómagos, pero en estados de digestión avanzados. En función de su tamaño y consistencia corporal, aparecen frecuentemente como masas informes de naturaleza mucosa, de manera que frecuentemente se recurre a restos de sedas inmersos en ella para la identificación del ejemplar. En ocasiones se recurrió a otras estructuras para la identificación de los individuos, como es el caso de las mandíbulas en la especie *Ophryotrocha labronica*.

Se han identificado poliquetos correspondientes a un total de 22 familias, constituyendo, junto con los crustáceos, los grupos más diversos en la dieta de *L. friesii*.

Aparecen en los estómagos de individuos de las tres estaciones, y destaca la especie *Ophryotrocha labronica* Bacci & La Greca, que es el poliqueto más frecuente en la dieta, así como la familia Ampharetidae, dentro de la cual se han identificado las especies *Ampharete acutifrons* Grube y *Melinna palmata* Grube. Mientras los Ampharetidae se encuentran en las tres estaciones muestreadas, *O. labronica* aparece fundamentalmente en la estación de batea B5. Son también frecuentes en la dieta de *L. friesii* los capitélidos, así como las familias Cirratulidae, Spionidae y Pectinaridae.

Vegetales

Tanto las algas como las fanerógamas marinas son componentes muy poco importantes en la dieta de esta especie. Aparecen siempre fragmentadas y en cantidades mínimas en los contenidos, fundamentalmente en B5. Probablemente su presencia en los estómagos es circunstancial, siendo ingeridas accidentalmente al ingerir otras presas.

Foraminíferos

Son muy frecuentes en la dieta de *L. friesii*, especialmente *Reophax scotti* Chaster en la estación de batea de la zona medio-externa de la ría, B5. En M2 son muy abundantes oras especies que en la mayor parte de los casos no han podido ser determinadas salvo en el caso de *Elphidium crispum*. Su identificación resulta, en general muy difícil, dado su pequeño tamaño y el efecto de la digestión. Aparecen normalmente inmersos en porciones de sedimento haciendo muy costosa su separación y conteo.

Otras presas animales

Dentro de este grupo, en el que se incluye un conjunto muy diverso de presas de origen animal, destacan los nemátodos, que son muy frecuentes en la dieta de *Lesueurigobius friesii*, especialmente en los individuos capturados en la estación de batea de la zona medio-externa B5. Además de estos organismos, únicamente cabe resaltar el caso de los quinorrincos, que aparecen prácticamente de forma exclusiva en los contenidos de la estación B5. El resto de los componentes de este grupo son muy poco importantes, apareciendo de forma circunstancial en los estómagos de los individuos de esta especie.

5.2.2. Composición cuantitativa de la dieta en las distintas estaciones

A partir de las presas identificadas en los contenidos estomacales de *L. friesii* se han definido 30 categorías de componentes alimentarios (Tabla 5.4, Fig. 5.10) para el análisis posterior de la dieta en función de distintos parámetros biológicos y ambientales. Las categorías resultantes corresponden a distintos niveles taxonómicos, ya que los criterios utilizados para la agrupación se refieren no sólo a las características morfológicas y biológicas de las presas, sino a su importancia cuantitativa relativa en la dieta de esta especie.

Tabla 5.4. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta en las diferentes estaciones de muestreo utilizando los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición. (Se indican los códigos que identifican a los diferentes componentes alimentarios).

		B1			B5			M2			TOTAL		
		PSC	Puntos	Frec.	PSC	Puntos	Frec.	PSC	Puntos	Frec.	PSC	Puntos	Frec.
Ejemplares analizados		325			752			582			1659		
Ejemplares con alimento		308			721			513			1542		
Natantia	Nat	1.4	0.5	1.0	1.7	1.1	3.6	1.9	1.5	4.5	1.7	1.1	3.4
Megalopas de Pisidia	Mpl	2.1	1.4	5.2	10.0	11.6	32.7	27.1	35.7	68.2	14.1	18.1	39.0
Zoeas de Pisidia	Zpl	1.2	0.2	0.3	0.9	0.3	7.8	0.9	0.3	3.7	0.9	0.3	4.9
Larvas de crustáceo	Lcr	1.3	0.5	1.9	1.4	0.8	5.3	1.0	0.4	2.3	1.3	0.6	3.6
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	1.3	0.2	0.6	4.7	4.7	9.3	0.8	0.3	0.4	2.7	2.3	4.6
Otros Gammaridea	Gam	9.4	10.6	37.3	10.3	11.4	48.4	4.4	5.4	28.7	8.2	9.2	39.7
Oedicerotidae	Oed	—	—	—	1.0	0.4	1.9	3.9	3.8	16.8	2.0	1.5	6.5
Otros Caprellidos	Cap	4.2	4.1	16.6	6.6	7.0	37.6	1.3	0.8	5.1	4.4	4.3	22.6
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	1.4	0.6	1.0	2.2	2.1	4.9	0.7	0.0	0.2	1.5	1.1	2.5
Copépodo harpacticóide	Har	10.0	13.8	59.7	8.2	9.5	79.5	4.1	5.2	50.3	7.2	8.8	65.9
Cumáceo	Cum	2.6	2.2	10.4	1.5	1.0	6.2	2.0	1.3	12.3	1.9	1.3	9.1
Otros crustáceos	Cru	1.9	0.9	4.5	2.2	2.0	10.1	2.9	2.8	9.0	2.4	2.1	8.6
Bivalvos	Biv	3.6	3.4	9.4	3.0	3.3	14.7	7.7	5.5	20.3	4.7	4.1	15.5
Gasterópodos	Gas	1.4	0.7	2.6	1.5	1.3	6.0	4.1	4.2	22.6	2.4	2.2	10.8
Puesta de gasterópodo	Pga	1.3	0.5	2.6	0.8	0.1	3.3	3.0	1.7	6.4	1.6	0.8	4.2
Ofiuroideos	Ofi	—	—	—	1.0	0.7	1.9	1.2	0.5	2.3	1.1	0.5	1.7
Ampharetidae	Anf	13.5	17.0	32.1	4.3	4.1	16.2	4.0	3.9	15.2	6.0	6.6	19.1
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	6.9	7.0	9.1	1.3	0.7	2.5	2.4	2.0	6.2	2.8	2.4	5.1
Cirratulidae	Cir	9.0	12.6	27.3	2.3	2.5	13.7	2.5	2.8	14.0	3.7	4.6	16.5
Capitellidae	Cpt	2.8	3.3	7.1	4.9	6.6	23.7	0.9	0.2	0.6	3.2	3.3	12.8
Spionidae	Spi	1.3	0.3	1.0	2.5	2.7	17.6	3.0	3.6	23.6	2.4	2.6	16.3
Pectinariidae	Pec	2.5	2.0	3.9	2.1	2.2	13.6	1.6	0.9	3.3	2.0	1.7	8.2
Poliqueto tubícola	Ptu	6.0	7.5	14.9	1.9	1.8	9.2	3.4	3.6	13.8	3.2	3.5	11.9
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	3.8	5.0	17.9	12.8	15.2	75.3	0.8	0.2	2.7	7.0	7.9	39.8
Poliqueto errante	Per	3.2	2.8	4.2	3.0	2.9	10.1	4.1	4.3	10.7	3.4	3.4	9.1
Nematodo	Nem	1.8	1.0	16.2	2.1	1.6	42.4	1.7	1.3	18.1	1.9	1.4	29.2
<i>Reophax scotti</i>	Reo	1.1	0.0	1.3	0.9	0.3	22.6	0.7	0.0	1.6	0.9	0.2	11.3
Otros foraminíferos	For	1.2	0.2	1.6	0.7	0.0	0.3	6.3	7.4	52.2	2.7	2.7	17.8
Quinorinco	Qui	1.1	0.0	0.3	0.8	0.1	9.4	0.7	—	—	0.8	0.1	4.5
Otros	Otr	2.0	1.7	3.2	2.0	2.1	8.2	0.9	0.3	0.6	1.6	1.4	4.7

Lesueurigobius friesii se alimenta fundamentalmente de crustáceos y poliquetos en el conjunto de las estaciones estudiadas. Ambos grupos constituyen más del 80% de la dieta tanto en PSC como en % de puntos (Tabla 5.4). Del mismo modo que en *C. lyra*, el pequeño anomuro *Pisidia longicornis* es la presa cuantitativamente más importante en la alimentación de esta especie en la Ría de Arousa, aunque con la particularidad de que *L. friesii* preda fundamentalmente sobre la fase de megalopa, mientras *C. lyra* captura principalmente adultos

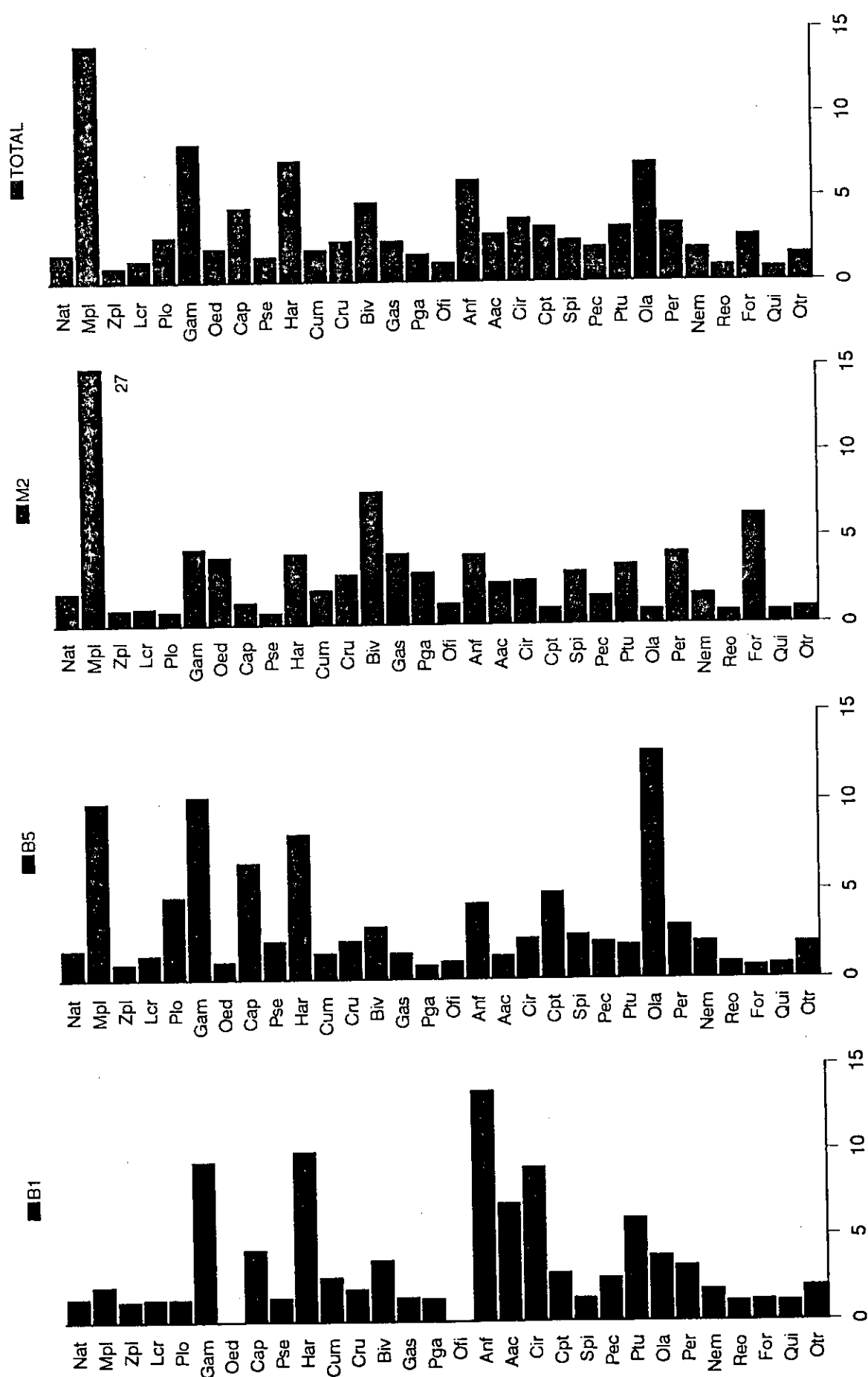


Figura 5.10. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) en las diferentes estaciones de muestreo y para el conjunto de estaciones.

de esta especie. Aunque *P. longicornis* alcanza los máximos valores de PSC y % de puntos (14.1% PSC, 18.1% puntos), considerando el conjunto de las estaciones, no sucede lo mismo con la frecuencia de aparición, en la que dominan claramente los copépodos harpacticoides, apareciendo en el 65.9% de todos los contenidos estomacales examinados. Otras presas también muy frecuentes son el poliqueto *Ophryotrocha labronica* (39.8% presencias), los Gammaridea (69.7%), caprélidos (22.6%) y nemátodos (29.2%).

A pesar del dominio global de las megalopas de *P. longicornis* en la dieta de *L. friesii*, existe una gran variabilidad en la importancia relativa de las presas en función del hábitat. Mientras en M2 esta presa presenta valores de PSC y % de puntos claramente más elevados que el resto, en B5, si bien es una de los componentes alimentarios más importantes, junto con los Gammaridea, el poliqueto *Ophryotrocha labronica* es la presa cuantitativamente más importante (12.8% PSC, 15.2% puntos). Además, en la estación de batea interna B1, las megalopas de *Pisidia* son poco importantes en la dieta, que está dominada por los poliquetos de la familia Ampharetidae (13.5% PSC, 17% puntos), copépodos harpacticoides (10% PSC, 13.8% puntos) y Gammaridea (9.4% PSC, 10.6% puntos) (Tabla 5.4, Fig. 5.10).

Crustáceos. Las presas más abundantes dentro de este grupo son, además de las ya mencionadas megalopas de *Pisidia*, los miembros del suborden Gammaridea (8.2 % PSC, 9.2% puntos), los copépodos harpacticoides (7.2 % PSC, 8.8% puntos) y los anfípodos de la familia Caprellidae (4.4% PSC, 4.3% puntos), que en general mantienen valores relativamente elevados en las tres estaciones. Los ANOVA y tests de Tukey realizados mostraron la existencia de diferencias significativas ($P < 0.001$) en el consumo de estas presas entre las tres estaciones. Salvo en el caso de las megalopas de *Pisidia*, con un consumo mayor en la estación del canal de la ría, M2, el resto de los crustáceos cuantitativamente importantes en la dieta de *L. friesii* son consumidos preferentemente en las estaciones de batea, con valores más elevados en B5, salvo en el caso de los copépodos harpacticoides, con valores más elevados en la estación de batea interna, B1 (Tabla 5.4, Fig. 5.10). En este último caso, los datos de frecuencia de aparición no siguen la misma tendencia, ya que los copépodos harpacticoides se encontraron en un mayor porcentaje de estómagos en B5 (79.5%), siendo similar su frecuencia de aparición en B1 y M2. En el resto de los crustáceos anteriormente mencionados, los datos de frecuencia de aparición siguen la misma tendencia que el índice

PSC o el porcentaje de puntos.

Los ANOVA y tests de Tukey realizados para comparar el consumo de las presas entre las distintas zonas muestreadas reflejaron la existencia de diferencias significativas ($P < 0.05$) en todas las categorías de crustáceos definidas (Tabla 5.5). Destaca el caso de los anfípodos de la familia Oedicerotidae, que son componentes de la dieta mucho más importantes en la estación M2, mientras que en B1 no aparecieron en ninguno de los estómagos analizados. *P. longicornis*, tanto a nivel adulto como de megalopa, presenta un consumo claramente diferente en una zona concreta dentro de las estudiadas, siendo mayor en B5 y M2, respectivamente.

Tabla 5.5. *Lesueurigobius friesii*. Análisis de la varianza del consumo de diferentes presas ($\log_{10}(\text{PSC} + 0.001)$) entre estaciones (gl1=2, gl2=736). Se indican los resultados de las comparaciones *a posteriori* dos a dos mediante el test de Tukey (los grupos subrayados no presentan diferencias significativas entre sí, $P > 0.05$).

Presa	F(2, 1555)	P	Test de Tukey		
Natantia	3.017	0.0492	B1	B5	M2
Megalopas Pisidia	213.179	0.0000	B1	B5	M2
Zoeas Pisidia	9.823	0.0001	B1	M2	B5
Larvas de crustáceo	4.732	0.0089	B1	M2	B5
<i>Pisidia longicornis</i>	34.063	0.0000	B1	M2	B5
Otros Gammaridea	35.529	0.0000	B1	B5	M2
Oedicerotidae	65.933	0.0000	B1	B5	M2
Otros caprellídeos	97.043	0.0000	B1	B5	M2
<i>Pseudorotella phasma</i>	14.636	0.0000	B1	M2	B5
Copépodo harpacticoide	69.738	0.0000	B1	B5	M2
Cumáceo	6.428	0.0017	B1	M2	B5
Otros crustáceos	3.281	0.0379	B1	B5	M2
Bivalvos	7.184	0.0008	B1	B5	M2
Gasterópodos	53.526	0.0000	B1	B5	M2
Puesta de gasterópodo	9.478	0.0001	B1	B5	M2
Ofiuroides	3.085	0.0460	B1	B5	M2
Ampharetidae	34.969	0.0000	B1	B5	M2
<i>Ampharete acutifrons</i>	15.206	0.0000	B1	B5	M2
Cirratulidae	29.379	0.0000	B1	B5	M2
Capitellidae	80.019	0.0000	B1	B5	M2
Spionidae	31.578	0.0000	B1	B5	M2
Pectinariae	18.370	0.0000	B1	M2	B5
Poliqueto tubícola	7.433	0.0000	B5	M2	B1
<i>Ophryotrocha labronica</i>	558.497	0.0000	B1	B5	M2
Poliqueto errante	3.666	0.0258	B1	B5	M2
Nematodo	38.094	0.0000	B1	M2	B5
<i>Reophax scotti</i>	87.489	0.0000	B1	M2	B5
Otros foraminíferos	354.657	0.0000	B1	B5	M2
Quinorrinco	37.625	0.0000	B1	M2	B5
Otros	17.063	0.0000	B1	M2	B5

Poliquetos. Los miembros cuantitativamente más importantes dentro del grupo de los poliquetos son la especie *Ophryotrocha labronica*, y los individuos de la familia Ampharetidae (6.0% PSC, 6.6% puntos), dentro de la que destaca la especie *Ampharete acutifrons* (2.8% PSC, 2.4% puntos) (Tabla 5.4, Fig. 5.10), aunque en menor medida de lo que sucedía en la dieta *C. lyra*. En general, los poliquetos de vida sedentaria dominan claramente sobre los poliquetos errantes en la dieta de *Lesueurigobius friesii*, existiendo variaciones claras en la importancia relativa de las distintas categorías presa en función de la estación. Se han encontrado diferencias significativas ($P < 0.05$) en la totalidad de los componentes alimentarios de este grupo (ANOVA y test de Tukey, Tabla 5.5).

Ophryotrocha labronica presenta los valores más altos de PSC y % de puntos en la estación de batea B5 (12.8% PSC, 15.2% puntos). Los miembros de las familias Ampharetidae, incluida la especie *A. acutifrons*, y Cirratulidae presentan son claramente más abundantes en los contenidos estomacales de B1 (13.5% PSC, 17% puntos y 9% PSC, 12.6% puntos, respectivamente). Por el contrario, los poliquetos de la familia Spionidae, son cuantitativamente más importantes en la dieta de *L. friesii* en M2 (3.0% PSC, 3.6% puntos) (Tabla 5.4). Los resultados obtenidos mediante los tests de Tukey realizados corroboran la existencia de las diferencias comentadas en el consumo de estos componentes (Tabla 5.5).

Los datos de frecuencia de aparición siguen la misma tendencia para PSC y % de puntos en todos los casos comentados anteriormente. *O. labronica* estuvo presente en el 75.3% de los estómagos de B5, mientras que los Ampharetidae y Cirratulidae aparecieron en el 32.1% y 27.3%, respectivamente, de los contenidos estomacales de B1.

Moluscos. Los bivalvos constituyen los moluscos más abundantes en la dieta de *Lesueurigobius friesii*, presentando valores de 4.7% en PSC y 4.1% en puntos para el total de las estaciones muestreadas (Tabla 5.4, Fig. 5.10). Son también más abundantes que los gasterópodos y las puestas de gasterópodo en cada una de las estaciones consideradas individualmente. No se consideran conjuntamente estas dos últimas presas, puesto que a pesar de pertenecer al mismo grupo taxonómico, son presas claramente distintas a nivel de consistencia corporal y comportamiento.

Se han obtenido diferencias significativas ($P < 0.001$) en la importancia relativa de las tres categorías de moluscos en la dieta de *L. friesii* en las distintas estaciones (ANOVA, Tabla 5.5). En todos los casos, los máximos valores de PSC, % de puntos y frecuencia de aparición, se obtuvieron en la estación del canal de la ría, M2, lo cual ha sido corroborado por los resultados obtenidos tras la aplicación de los tests de Tukey (Tabla, 5.5).

Equinodermos. Están constituidos prácticamente de forma exclusiva por ofiuroideos, y son muy poco importantes en la dieta de esta especie en la Ría de Arousa, ya que únicamente constituyen el 1.1% en PSC y 0.5% en puntos, y estuvieron presentes en el 1.7% de los individuos analizados (Tabla 5.4, Fig. 5.10). El ANOVA realizado (Tabla 5.5) muestra la existencia de diferencias significativas ($p < 0.05$) en el consumo de los ofiuroideos entre estaciones, siendo B1 diferente del resto (Test de Tukey, $P < 0.05$), ya que en esta estación no se encontraron en ninguno de los contenidos estomacales analizados.

Foraminíferos. Dentro de este grupo únicamente se ha identificado la especie *Reophax scotti* Chaster, cuyos valores de PSC (0.9%) y puntos (0.2%) contrastan notablemente con los de frecuencia de aparición (11.3%) (Tabla 5.4). Esto se ve especialmente claro en la estación B5 en la que ha estado presente en el contenido del 22.6% de los ejemplares analizados, mientras en PSC y % de puntos alcanza valores muy bajos (0.9% y 0.3 %, respectivamente). Mientras esta especie es mucho más frecuente en la dieta de *L. friesii* en B5, otros foraminíferos indeterminados (2.7% PSC, 2.7% puntos) fueron mucho más abundantes en la estación del canal de la ría, M2, con valores máximos de 6.33%, 7.4% y 52.2% para PSC, puntos y % de presencias, respectivamente.

Los ANOVA y test de Tukey realizados (Tabla 5.5) muestran la existencia de diferencias significativas ($P < 0.001$ y $P < 0.05$, respectivamente) en el consumo ambas categorías de foraminíferos, siendo la estación B5 significativamente distinta del resto en la importancia relativa de *R. scotti*, mientras en el caso de los foraminíferos indeterminados, M2 es diferente de las estaciones de batea B1 y B5.

Nemátodos. Al igual que en el caso anterior, existe un claro contraste entre los valores de PSC y % de puntos con respecto a la importancia relativa de estas presas en términos de

frecuencia de aparición. Mientras la importancia en PSC y % de puntos fue de 1.9 y 1.4, respectivamente, para el conjunto de las estaciones muestreadas, los nemátodos estuvieron presentes en el 29.2% del total de estómagos analizados. Del mismo modo que en el foraminífero *R. scotti*, las diferencias más elevadas entre estos índices se encontraron en la estación B5, donde alcanzó valores de 2.1% en PSC y 1.6% en puntos, y apareció en el 42.4% de los casos (Tabla 5.4). En esta estación es donde los nemátodos son cuantitativamente más importantes en la dieta de *L. friesii*, presentando diferencias significativas (ANOVA, $P < 0.001$; Test de Tukey, $P < 0.05$) con el resto de las estaciones (Tabla 5.5).

Quinorrincos. Aunque no constituyen un grupo muy importante en términos de PSC (0.8%) y % puntos (0.1%), son relativamente frecuentes en la dieta de *L. friesii*, llegando a alcanzar el 9.4% de frecuencia de aparición en B5. La importancia de los quinorrincos en esta estación ha resultado ser significativamente diferente que en el resto (ANOVA, $P < 0.001$; Test de Tukey, $P < 0.05$).

Otros. Dentro de este grupo se ha incluido un conjunto de organismos, tanto animales como vegetales, muy heterogéneo, que son cuantitativamente muy poco importantes en la dieta de *Lesueurigobius friesii*, tanto a nivel individual como en su conjunto (1.6% PSC, 1.4% puntos, 4.7% frecuencia de aparición) (Tabla 5.4).

5.2.3. Número de componentes alimentarios y número de ejemplares presa por estómago

El número medio de componentes alimentarios por estómago encontrados en el conjunto de todos los estómagos de *Lesueurigobius friesii* analizados fue de 4.301 (dt=2.120). El valor medio más elevado de las estaciones muestreadas corresponde a B5, con 5.323 (dt=2.168) presas distintas por estómago. Tanto M2 (media=3.762, dt=1.718), como B1, que registró el valor mínimo (media=2.888, dt=1.374), presentan valores inferiores al de B5, y con respecto a la media correspondiente al conjunto de las estaciones (Fig. 5.11a).

La representación gráfica de los valores medios para cada sexo por separado (Fig. 5.11a), muestra como tanto en machos como en hembras se sigue la misma tendencia

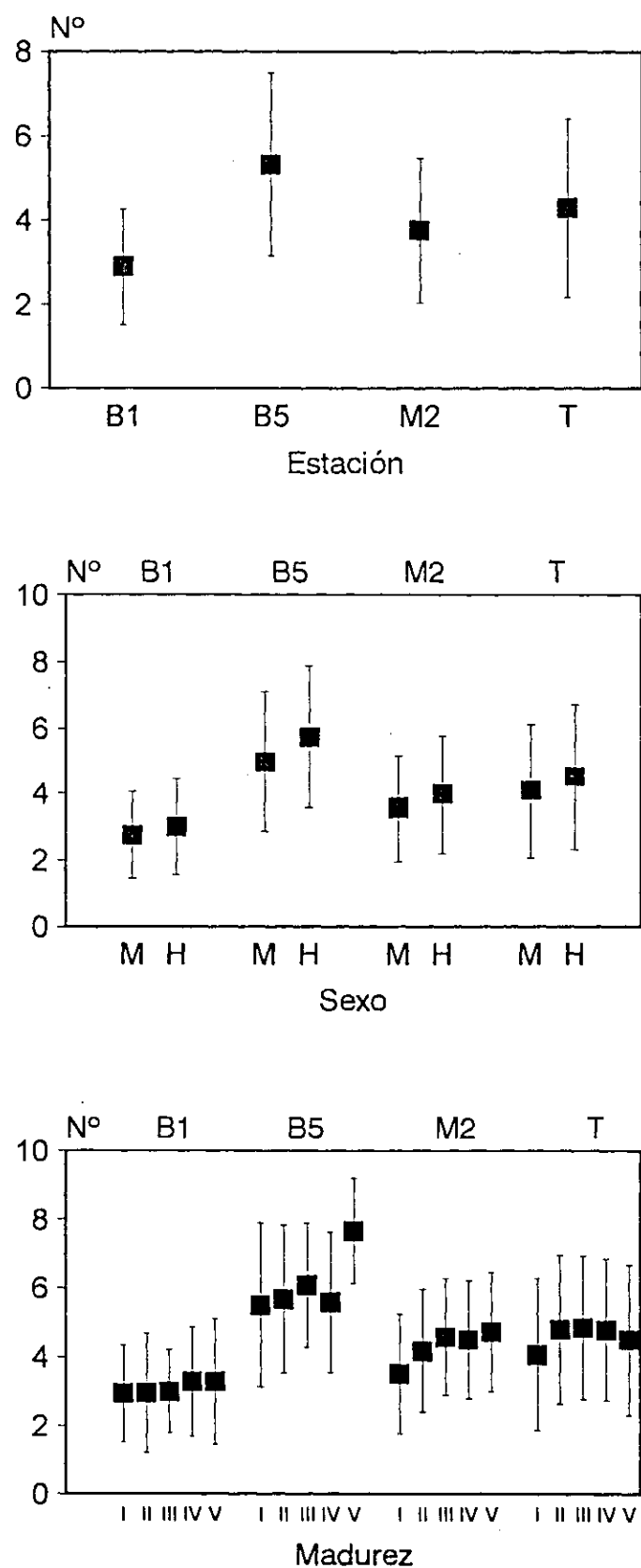


Figura 5.11a. *Lesueurigobius friesii*. Número de componentes alimentarios por estómago para el total y en cada una de las estaciones, y en función del sexo y estado de madurez de las hembras. Se indica la desviación típica de cada uno de los valores medios.

presas distintas por estómago. Tanto M2 (media=3.762, dt=1.718), como B1, que registró el valor mínimo (media=2.888, dt=1.374), presentan valores inferiores al de B5, y con respecto a la media correspondiente al conjunto de las estaciones (Fig. 5.11a).

La representación gráfica de los valores medios para cada sexo por separado (Fig. 5.11a), muestra como tanto en machos como en hembras se sigue la misma tendencia comentada anteriormente. En todas las estaciones y, obviamente, en el conjunto de los datos se observan valores medios más elevados en el caso de las hembras, sobre todo en la estación B5, donde el número medio de componentes alimentarios por estómago es de 5.745 (dt=2.158) en las hembras, y 4.990 (dt=2.119) en los machos. En el resto de las estaciones, y para el conjunto de los datos, las diferencias observadas son muy pequeñas.

En cuanto a la variación del número de componentes alimentarios por estómago en función del estado de madurez de las hembras, no se observan en general notables diferencias con el desarrollo gonadal (Fig. 5.11a). Únicamente en la estación M2, y considerando el conjunto de todas las hembras examinadas, parece existir cierta tendencia a un incremento en estos valores entre el estado I de madurez, y el resto de estados más avanzados. El valor medio correspondiente al estado V en la estación B5, claramente más alto que el resto, procede del análisis de un número muy limitado de casos, por lo que no merece ser destacado.

En la figura 5.11b, se observa la variación en el número medio de presas en función de la talla de los individuos de *L. friesii*, tanto para cada estación como para el conjunto de los ejemplares analizados. Tanto para el conjunto de los individuos, como para aquellos de las estaciones de la zona medio-externa de la ría, existe una tendencia hacia el aumento del número medio de presas por estómago con el aumento de la talla. En la estación de batea interna, B1, no se observa una tendencia clara, registrándose los valores más elevados en las clases de talla intermedias, mientras que el mínimo se obtiene en los individuos de mayor tamaño. No obstante, esta es la estación con el menor número de individuos analizados, de manera que en las clases extremas los valores obtenidos corresponden a un número limitado de ejemplares.

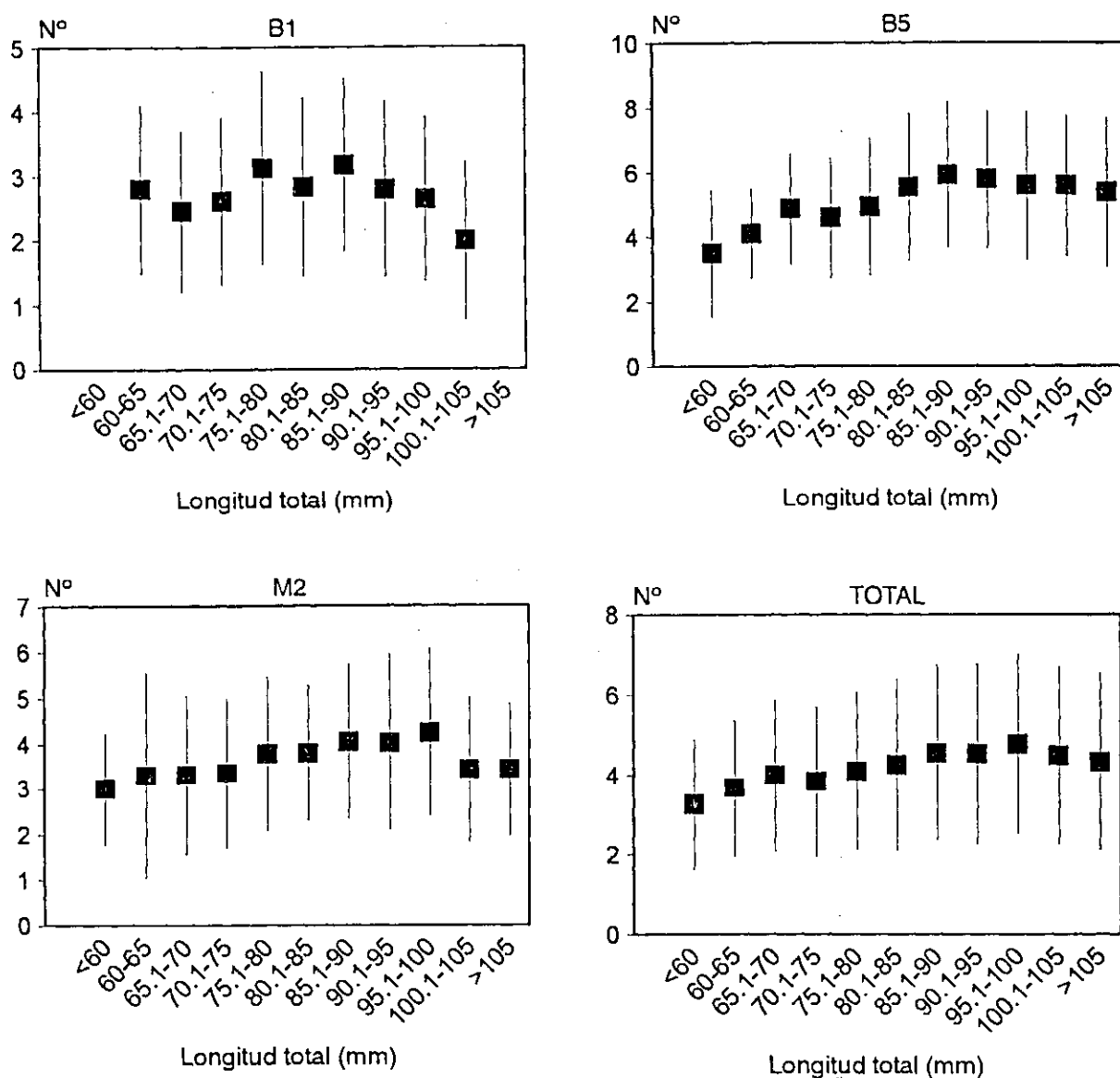


Figura 5.11b. *Lesueurigobius friesii*. Número de componentes alimentarios por estómago para el total de estaciones y en cada una de ellas, en función de la longitud de los individuos. Se indica la desviación típica de cada uno de los valores medios.

La evolución del número de presas por estómago a lo largo del ciclo anual muestra un patrón similar en todas las estaciones y, como consecuencia, para el conjunto de todos los individuos analizados (Fig. 5.11c). Los máximos valores se han obtenido en todos los casos en el mes de junio, mientras que el menor número de componentes alimentarios corresponde generalmente a los meses de enero, febrero y marzo. Este patrón de evolución temporal coincide ampliamente con lo observado en *C. lyra*. En la estación de batea B5, se obtienen valores más elevados que en el resto de las zonas muestradas a lo largo de todo el año, y es en esta estación donde se registra el máximo valor medio observado, que corresponde a 6.8333 (dt=2.133) presas diferentes por estómago.

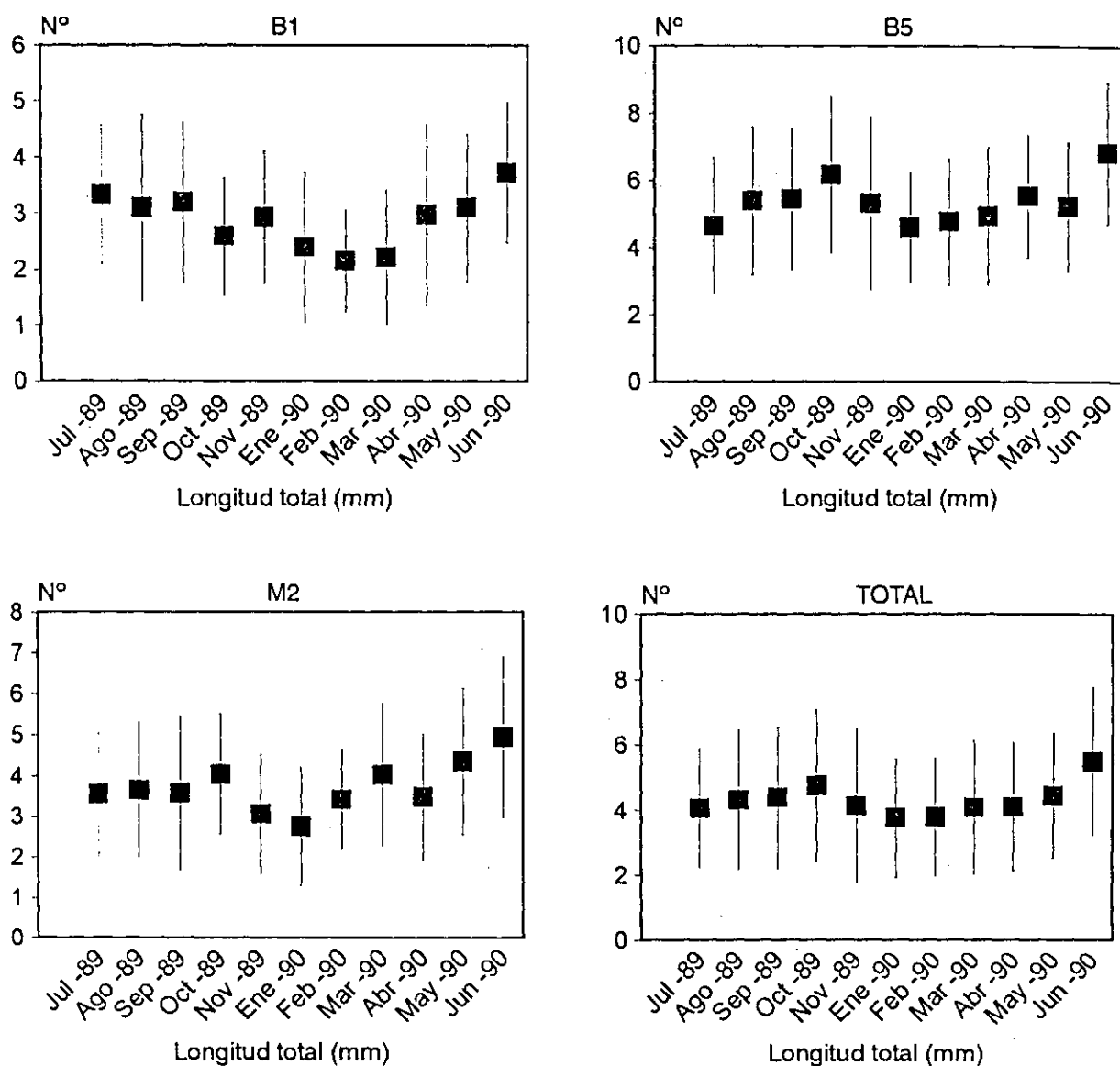


Figura 5.11c. *Lesueurigobius friesii*. Número de componentes alimentarios por estómago para el total de estaciones y en cada una de ellas, en los distintos meses a lo largo de un ciclo anual. Se indica la desviación típica de cada uno de los valores medios.

El ajuste de un modelo log-lineal al número medio de presas por estómago en función de factores bióticos (sexo y talla) y ambientales (estación de muestreo y mes) indica la existencia de cambios significativos ($P < 0.05$) en función de todos los factores analizados (Tabla 5.6). En todos los casos, las interacciones significativas obtenidas fueron de segundo orden.

En lo que se refiere al número medio de individuos de cada componente alimentario por estómago, se observa que ciertas presas de pequeño tamaño adquieren una importancia en la dieta muy superior a la obtenida con los índices de PSC y % de puntos. Este sería el

caso de caprélido *Pariambus typicus*, y de los quinorrincos que con un número medio de 3.07 (dt=6.29) y 1.80 (dt=1.19) individuos por estómago, respectivamente, son unos de los componentes más importantes según este criterio (Tabla 5.7). No obstante, dado que, en general, *Lesueurigobius friesii* se alimenta de presas de pequeño tamaño, los resultados obtenidos empleando este método son similares a los correspondientes al empleo del PSC y % de puntos. El poliqueto *Ophryotrocha labronica* es el que registró el valor máximo, con 10.15 (dt=12.96) individuos por estómago, mientras que otros componentes cuantitativamente importantes (PSC y % puntos) en la dieta de *L. friesii*, como los copépodos harpacticoides (media=5.98, dt=7.05) y las megalopas de *Pisidia longicornis* (media=4.47, dt=6.52), son también presas con valores elevados según este criterio.

Tabla 5.6. *Lesueurigobius friesii*. Resultados del ajuste de un modelo log-lineal a la tabla de contingencia del número de presas por estómago en función de la estación, sexo, talla y mes.

Efecto	gl	X ² parcial	P
Presa x Estación x Sexo x Talla	240	8.919	1.000
Presa x Estación x Sexo x Mes	240	4.741	1.000
Presa x Estación x Talla x Mes	2400	73.862	1.000
Presa x Sexo x Talla x Mes	1200	311.799	1.000
Presa x Estación x Sexo	24	11.160	0.988
Presa x Estación x Talla	240	55.961	1.000
Presa x Estación x Mes	240	90.199	1.000
Presa x Sexo x Talla	120	69.804	1.000
Presa x Sexo x Mes	120	111.728	0.693
Presa x Talla x Mes	1200	759.769	1.000
Presa x Estación	24	387.176	0.000
Presa x Sexo	12	45.674	0.000
Presa x Talla	120	157.576	0.012
Presa x Mes	120	170.335	0.002

Tabla 5.7. *Lesueurigobius friesii*. Número medio de individuos de cada componente alimentario por estómago. Se indican únicamente aquellos casos en los que el número medio es igual o superior a 2.

Presa	Nº/estómago	DT	N
<i>Pisidia longicornis</i>	1.55	1.32	74
Megalopa de <i>Pisidia</i>	4.47	6.52	612
Zoea de <i>Pisidia</i>	1.55	1.03	78
<i>Pthisica marina</i>	1.55	1.28	20
<i>Pariambus typicus</i>	3.07	6.29	46
Otros caprélidos	1.46	0.95	273
Gammaridea	1.62	1.18	557
Copépodo harpacticoide	5.98	7.05	1036
Capitellidae	1.95	3.12	198
<i>Ophryotrocha labronica</i>	10.15	12.96	630
Foraminífero indet.	6.53	7.84	278
Nematodo	3.46	4.48	460
Quinorrinco	1.80	1.19	65

5.2.4. Cambios en la composición de la dieta en función del sexo

No se han observado notables diferencias en la importancia relativa de las distintas presas en función del sexo, tanto para el total de las áreas estudiadas, como en cada una de ellas individualmente (Tabla 5.8, Fig. 5.12). Los ANOVA realizados mostraron la existencia de diferencias significativas ($P < 0.05$) en 6 de las 30 categorías presa definidas (Tabla 5.9), de los cuales solamente en el caso de los bivalvos, el consumo fue superior en los machos. En el resto de los componentes con resultados significativos, las megalopas de *Pisidia*, los anfípodos de la familia Oedicerotidae, y los poliquetos *Ampharete acutifrons*, cirratúlidos y espionidos, fueron más importantes en la dieta de las hembras.

Los Cirratulidae constituyen la única presa en la que se obtuvieron diferencias significativas en la estación B1, con un consumo más elevado en las hembras (13.2% PSC) que en los machos (9.3% PSC) (Tabla 5.8, Fig. 5.12). Otro poliqueto, *Ampharete acutifrons*, no presentó diferencias significativas entre sexos, a pesar de ser claramente más importante en la dieta de las hembras (10.7% PSC en hembras y 5.7% PSC en machos), quizás debido al menor número de individuos analizados en esta estación.

En la estación del canal de la ría, M2, únicamente los Spionidae y los anfípodos de la familia Oedicerotidae presentaron diferencias significativas (ANOVA, $P < 0.05$) (Tabla 5.9). En ambos casos el consumo fue superior en las hembras, con valores de 3.4% en PSC (2.3% PSC en machos) para los poliquetos, y 5.4% PSC (2.7% PSC en machos) en los Oedicerotidae. En la estación de batea B5, destaca el caso de las megalopas de *Pisidia*, que es más importante en la dieta de las hembras, con un 14.1% en PSC (9.9% PSC en machos), al contrario de lo que sucede con el poliqueto *O. labronica*, cuya importancia relativa es mayor en el caso de los machos, en los que presenta un valor de 16.3% en PSC (14.9% PSC en las hembras) (Tabla 5.8, Fig. 5.12).

5.2.5. Cambios en la composición de la dieta en relación con la madurez gonadal

En la tabla 5.10 y las figuras 5.13 a 5.16 se muestran los valores de PSC de los distintos componentes alimentarios de la dieta de *Lesueurigobius friesii* obtenidos para cada

Tabla 5.8. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta en las distintas estaciones para machos y hembras. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC		B1		B5		M2		TOTAL	
		Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Ejemplares analizados		156	169	426	326	310	272	892	767
Ejemplares con alimento		147	161	408	313	269	244	824	718
Natantia	Nat	0.9	0.1	1.1	1.4	1.3	1.8	1.1	1.3
Megalopos de Pisidia	Mpl	1.9	1.1	9.9	14.1	34.0	32.3	16.6	18.2
Zoeas de Pisidia	Zpl	0.3	—	0.3	0.2	0.4	0.1	0.3	0.2
Larvas de crustáceo	Lcr	0.6	0.1	0.7	1.1	0.6	0.4	0.6	0.7
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	0.5	—	5.5	4.8	0.5	—	3.0	2.1
Otros Gammaridea	Gam	13.1	11.3	13.4	11.2	4.6	4.8	10.4	8.9
Oedicerotidae	Oed	—	—	0.3	0.5	2.7	5.4	1.1	2.2
Otros Caprellidos	Cap	5.2	4.0	7.4	7.8	1.2	0.5	5.0	4.4
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	0.8	0.3	2.2	1.5	—	0.0	1.3	0.7
Copépodo harpacticóide	Har	15.0	11.5	10.6	8.8	4.9	3.8	9.4	7.5
Cumaceo	Cum	2.7	1.9	1.0	1.1	1.3	1.9	1.4	1.6
Otros crustáceos	Cru	1.1	1.3	2.2	1.8	2.0	3.7	1.9	2.3
Bivalvos	Biv	5.0	2.7	2.6	3.4	10.2	7.5	5.5	4.8
Gasterópodos	Gas	0.5	0.5	1.2	0.8	3.8	4.8	2.0	2.2
Puesta de gasterópodo	Pga	0.6	0.1	0.1	0.2	2.4	3.3	1.0	1.3
Ofuroideos	Ofi	—	—	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4
Ampharetidae	Anf	16.9	19.0	3.5	5.8	4.4	3.9	5.9	7.7
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	5.7	10.7	0.6	1.0	2.2	2.1	1.9	3.3
Cirratulidae	Cir	9.3	13.2	1.7	2.5	2.3	2.4	3.1	4.5
Capitellidae	Cpt	2.3	2.6	5.4	5.5	0.1	0.4	3.2	3.1
Spionidae	Spi	0.5	0.0	2.0	2.7	2.3	3.4	1.9	2.4
Pectinidae	Pec	1.7	2.3	2.1	1.5	1.3	1.0	1.7	1.5
Poliqueto tubícola	Ptu	7.4	6.9	2.0	1.0	4.5	2.4	3.7	2.7
<i>Ophryotrocha lebronia</i>	Ola	3.4	4.4	16.3	14.9	0.2	0.1	8.8	7.5
Poliqueto errante	Per	2.7	3.2	3.3	2.6	4.0	4.6	3.4	3.2
Nematodo	Nem	1.3	0.8	1.8	1.8	1.1	1.5	1.5	1.5
<i>Reophax scotti</i>	Reo	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.2	0.1
Otros foraminíferos	For	0.3	0.0	0.0	0.0	6.9	7.2	2.3	2.7
Quinorrinco	Qui	0.0	—	0.2	0.2	—	—	0.1	0.1
Otros	Otr	0.7	1.8	1.8	1.5	0.5	0.1	1.2	1.1

Puntos		B1		B5		M2		TOTAL	
		Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Ejemplares analizados		156	169	426	326	310	272	892	767
Ejemplares con alimento		147	161	408	313	269	244	824	718
Natantia	Nat	0.8	0.1	0.9	1.5	1.3	1.4	1.0	1.3
Megalopos de Pisidia	Mpl	1.9	1.0	10.0	13.7	36.7	34.5	17.9	18.3
Zoeas de Pisidia	Zpl	0.4	—	0.4	0.3	0.4	0.1	0.4	0.2
Larvas de crustáceo	Lcr	0.7	0.2	0.7	0.9	0.5	0.4	0.6	0.6
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	0.4	—	5.1	4.2	0.5	—	2.7	1.8
Otros Gammaridea	Gam	11.9	9.5	12.0	10.7	6.1	4.7	10.0	8.3
Oedicerotidae	Oed	—	—	0.5	0.4	2.6	5.1	1.2	2.0
Otros Caprellidos	Cap	4.8	3.4	6.5	7.8	1.0	0.6	4.3	4.3
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	0.9	0.2	2.1	2.1	—	0.0	1.2	1.0
Copépodo harpacticóide	Har	15.6	12.1	9.8	9.2	5.8	4.5	9.4	8.2
Cumaceo	Cum	2.7	1.7	0.9	1.1	1.4	1.3	1.4	1.3
Otros crustáceos	Cru	0.7	1.1	2.2	1.7	1.9	3.8	1.8	2.3
Bivalvos	Biv	4.0	2.9	3.0	3.6	5.9	5.1	4.2	4.0
Gasterópodos	Gas	1.0	0.4	1.5	1.0	4.1	4.4	2.3	2.1
Puesta de gasterópodo	Pga	1.0	0.1	0.1	0.2	1.5	2.0	0.8	0.8
Ofuroideos	Ofi	—	—	0.7	0.7	0.4	0.5	0.5	0.5
Ampharetidae	Anf	15.9	18.0	3.7	4.6	4.2	3.6	6.0	7.2
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	4.9	9.0	0.8	0.6	1.9	2.2	1.9	3.0
Cirratulidae	Cir	9.9	15.1	2.3	2.7	2.4	3.1	3.7	5.6
Capitellidae	Cpt	3.5	3.0	5.5	5.9	0.1	0.4	3.3	3.3
Spionidae	Spi	0.5	0.0	2.7	2.9	3.2	4.1	2.5	2.7
Pectinidae	Pec	1.6	2.4	2.5	1.9	0.6	0.9	1.8	1.6
Poliqueto tubícola	Ptu	6.2	8.6	2.2	1.4	4.1	2.9	3.6	3.5
<i>Ophryotrocha lebronia</i>	Ola	3.8	6.0	15.4	15.0	0.3	0.1	8.1	7.8
Poliqueto errante	Per	3.5	2.1	3.5	2.2	3.6	5.1	3.5	3.2
Nematodo	Nem	1.3	0.8	1.7	1.8	1.1	1.5	1.4	1.4
<i>Reophax scotti</i>	Reo	0.0	0.0	0.4	0.3	0.0	0.0	0.2	0.1
Otros foraminíferos	For	0.4	0.0	0.0	0.0	7.7	7.1	2.7	2.6
Quinorrinco	Qui	0.0	—	0.1	0.2	—	—	0.1	0.1
Otros	Otr	1.4	2.0	2.4	1.7	0.4	0.1	1.5	1.2

Tabla 5.8. (Continuación).

Frecuencia	B1		B5		M2		TOTAL		
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	
Ejemplares analizados	156	169	428	326	310	272	892	767	
Ejemplares con alimento	147	161	408	313	269	244	824	718	
Natantia	Nat	1.4	0.6	2.2	5.4	3.7	5.3	2.5	4.3
Megalopas de Pisidia	Mpl	6.1	4.3	27.7	39.3	68.0	68.4	37.0	41.4
Zoeas de Pisidia	Zpl	0.7	—	8.1	7.3	4.1	3.3	5.5	4.3
Larvas de crustáceo	Lcr	1.4	2.5	4.7	6.1	3.0	1.6	3.5	3.8
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	1.4	—	10.0	8.3	0.7	—	5.5	3.8
Otros Gammaridea	Gam	34.0	40.4	46.8	50.5	27.5	29.9	38.3	41.2
Oedicerotidae	Oed	—	—	1.7	2.2	12.6	21.3	5.0	8.2
Otros Caprellidos	Cap	15.6	17.4	33.3	43.1	6.3	3.7	21.4	24.0
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	1.4	0.6	4.2	5.8	—	0.4	2.3	5.4
Copépodo harpacticóide	Har	60.5	59.0	77.0	82.7	50.2	50.4	65.4	68.4
Cumáceo	Cum	11.6	9.3	5.9	6.7	11.9	12.7	8.9	9.3
Otros crustáceos	Cru	3.4	5.6	9.6	10.9	7.1	11.1	7.6	9.7
Bivalvos	Biv	10.9	8.1	11.8	18.5	16.7	24.2	13.2	18.1
Gasterópodos	Gas	2.7	2.5	6.4	5.4	21.9	23.4	10.8	10.9
Puesta de gasterópodo	Pga	3.4	1.9	3.2	3.5	5.9	7.0	4.1	4.3
Ofiuroideos	Ofi	—	—	1.2	2.9	2.6	2.0	1.5	1.9
Ampharetidae	Anf	29.3	34.8	14.7	18.2	16.4	13.9	17.8	20.5
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	6.1	11.8	2.7	2.2	4.8	7.8	4.0	6.3
Cirratulidae	Cir	21.8	32.3	11.5	16.6	11.9	16.4	13.5	20.1
Capitellidae	Cpt	7.5	6.8	21.6	26.5	0.7	0.4	12.4	13.2
Spionidae	Spi	1.4	0.6	14.0	22.4	20.4	27.0	13.8	35.0
Pectinidae	Pec	3.4	4.3	12.7	14.7	3.3	3.3	8.0	8.5
Poliqueto tubícola	Ptu	11.6	18.0	8.8	9.6	15.2	12.3	11.4	12.4
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	17.0	18.6	70.8	81.5	3.0	2.5	39.1	40.5
Poliqueto errante	Per	4.8	3.7	8.8	11.8	9.7	11.9	8.4	10.0
Nematodo	Nem	15.6	16.8	40.4	45.0	15.6	20.9	28.0	30.5
<i>Reophax scotti</i>	Reo	1.4	1.2	21.3	24.3	1.1	2.0	11.2	11.6
Otros foraminíferos	For	2.0	1.2	0.2	0.3	52.4	52.0	17.6	18.1
Quinomico	Qui	0.7	—	8.3	10.9	—	—	4.2	4.7
Otros	Otr	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabla 5.9. *Lesueurigobius friesii*. Análisis de la varianza del consumo de diferentes presas ($\log_{10}(\text{PSC} + 0.001)$) entre sexos para el total de datos y por estaciones.

TOTAL	Presa	gl1, gl2 F	1, 1556 P
Megalopas Pisidia		3.985	0.0461
Oedicerotidae		6.451	0.0112
Bivalvos		4.925	0.0266
<i>Ampharete acutifrons</i>		3.915	0.0480
Cirratulidae		13.264	0.0003
Spionidae		8.274	0.0041
B1	Presa	gl1, gl2 F	1, 307 P
Cirratulidae		4.269	0.0396
B5	Presa	gl1, gl2 F	1, 727 P
Megalopas Pisidia		9.636	0.0020
Otros caprellidos		5.837	0.0159
Bivalvos		5.768	0.0166
Spionidae		7.755	0.0055
<i>Ophryotrocha labronica</i>		5.750	0.0167
M2	Presa	gl1, gl2 F	1, 517 P
Oedicerotidae		6.996	0.0084
Spionidae		4.238	0.0400

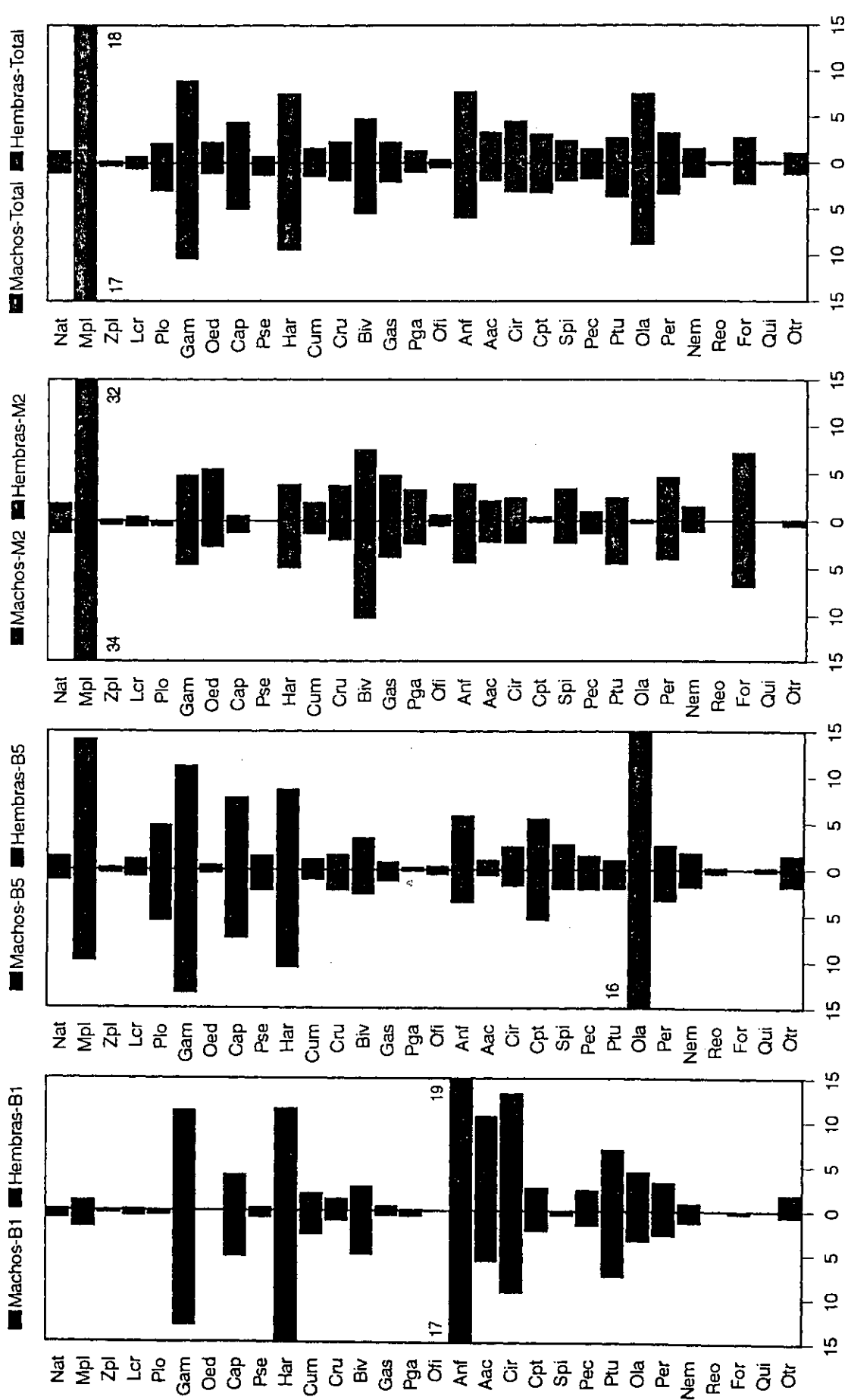


Figura 5.12. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) para machos y hembras en las diferentes estaciones de muestreo y para el total de estaciones.

uno de los estados de madurez gonadal en las hembras. Se han obtenido diferencias significativas (ANOVA, $P < 0.05$) en 9 categorías presa para el conjunto de las estaciones, siendo este número menor en cada una de las estaciones consideradas individualmente (Tabla 5.11). En general los tests de Tukey realizados para analizar la existencia de diferencias significativas ($P < 0.05$) entre grupos no muestran patrones claros de variación en relación con este factor. Se han obtenido incluso diferencias significativas en grupos tan heterogéneos y poco importantes en la dieta como el de otros crustáceos, otras presas animales, y los ofiuroideos.

Los resultados obtenidos mediante los tests realizados son de difícil interpretación, y es posible que las diferencias observadas en la dieta en función del estado de madurez sean circunstanciales, y reflejen realmente cambios en la dieta de esta especie en función de variaciones en otro factor o factores que interactúan.

5.2.6. Efecto de la talla corporal en la composición de la dieta

En general, la mayor parte de las presas consumidas por *Lesueurigobius friesii* no presentan patrones claros de variación en su importancia relativa en la dieta en función de la talla del predador (Tabla 5.12, Figs. 5.17 a 5.20). Los ANOVA realizados únicamente reflejaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en 6 de los 30 componentes alimentarios considerando el conjunto de las estaciones (Tabla 5.16). Dentro de estas presas, *Pisidia longicornis*, y los poliquetos de las familias Spionidae y Cirratulidae son cuantitativamente más importantes en la dieta de individuos de tallas grandes (Tabla 5.12, Fig. 5.17). Por el contrario, los copépodos harpacticoides y el poliqueto *Ophryotrocha labronica*, son consumidos mayoritariamente por los ejemplares pequeños. En este último caso, ambas presas son de tamaños muy pequeños (los copépodos harpacticoides en muchos casos no superan 1 mm de longitud total), y no presentan grandes problemas para su ingestión por los individuos más pequeños de *L. friesii*. El valor máximo de PSC se registró en las clases de menos de 60 mm de longitud total (13.2% PSC) y 65.1-70 mm, para los copépodos harpacticoides y *O. labronica*, respectivamente. La utilización del test de Tukey reflejó la existencia de agrupaciones claras en este sentido para ambas presas. Las diferencias observadas en la

Tabla 5.10. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta en las distintas estaciones para los estados de madurez de las hembras I, II, III, IV y V. Se indica la frecuencia de aparición de cada presa sobre el total de estómagos con alimento. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC		B1					B5					M2					TOTAL				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
		79	24	40	19	10	109	113	68	31	3	120	92	33	14	13	308	229	141	61	26
Ejemplares analizados	74	23	40	14	10	99	112	66	31	3	100	86	33	14	11	273	221	139	59	24	
Ejemplares con alimento																					
Natante	Nat	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.3	1.2	1.9	0.0	4.0	0.4	0.6	1.0	0.0	2.7	0.3	0.7	1.3	0.0
Megalopos de Pisidia	Mpl	1.8	0.7	0.4	0.0	0.0	20.6	13.0	9.2	12.1	5.7	35.9	28.2	35.5	32.4	26.0	21.7	18.4	14.3	15.8	11.3
Zoeas de Pisidia	Zpl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
Larvas de crustáceo	Lcr	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.6	1.6	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6	0.8	0.0	0.0
Pisida longicornis	Plo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	8.2	3.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	4.1	1.5	1.3	0.0
Otros Gammaridea	Gam	7.8	13.2	17.3	18.1	6.9	9.9	11.0	9.4	20.0	26.4	3.1	7.2	4.9	2.8	1.3	8.8	9.6	10.0	14.2	6.3
Oediceroides	Oed	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	0.4	0.0	5.2	5.9	3.8	1.9	13.6	2.0	2.9	1.4	0.8	5.8
Otros Caprellidos	Cap	5.3	1.1	1.7	2.7	9.8	9.3	5.4	8.4	10.4	21.1	1.0	0.1	0.3	0.0	0.1	5.2	2.8	4.7	5.9	6.6
Pseudoprotella phasma	Pse	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.1	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.7	0.8	1.5	0.0	0.0
Copepodo herpacticoides	Her	17.4	4.3	9.6	3.4	3.9	8.6	7.8	9.7	5.8	12.5	8.1	1.1	0.6	0.9	6.8	10.8	4.7	7.2	4.4	5.7
Cumaceo	Cum	1.1	2.0	1.9	7.5	1.3	0.6	1.2	0.7	3.8	0.0	0.8	1.8	2.1	10.7	1.5	0.7	1.4	1.3	6.4	1.2
Otros crustáceos	Cru	0.6	4.7	0.0	0.0	0.0	1.1	1.3	2.6	1.5	0.0	4.7	3.8	2.4	1.8	0.0	2.4	2.7	2.0	1.3	1.9
Bivalvos	Biv	4.9	0.0	1.5	0.0	0.8	3.7	3.1	3.8	3.9	0.0	4.8	5.0	15.8	21.9	1.6	4.4	3.6	6.5	8.5	0.9
Gasterópodos	Gas	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.9	0.6	1.4	0.0	0.0	4.8	6.3	3.7	1.8	0.8	2.2	3.0	1.7	0.5	1.9
Puesta de gasterópodo	Pga	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	6.0	7.2	0.7	0.0	0.2	2.5	2.0	0.3	0.0
Ofiúreos	Ofi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.3	0.1	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	0.1	0.0
Ampharétidos	Anf	16.1	14.0	18.9	21.1	33.2	8.8	5.9	5.1	3.3	12.1	6.0	2.4	0.7	0.5	13.4	9.3	5.1	7.1	5.8	21.2
Ampharétos ecutifrons	Aac	8.8	14.8	16.2	0.0	10.4	0.7	1.7	0.7	0.0	0.0	4.0	0.6	1.3	2.7	0.0	4.0	2.3	4.4	0.8	4.5
Cirrulidos	Cir	5.2	28.5	13.8	28.2	16.9	1.0	2.2	4.7	2.5	6.7	1.1	3.2	1.8	4.4	4.0	2.1	4.8	6.0	7.9	9.7
Caprellidos	Cpl	2.8	4.3	1.9	3.0	0.0	4.1	5.9	6.5	4.9	1.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	3.3	3.7	3.1	0.1
Sponidae	Spi	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1.6	2.7	3.8	3.3	3.5	2.8	3.9	3.3	2.3	6.6	1.7	3.0	2.7	2.4	3.1
Pectineridae	Pec	3.8	0.0	1.7	0.0	1.8	2.3	1.8	0.4	1.2	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.9	0.6	0.6	0.8
Poliqueto tubicola	Plu	8.7	2.5	6.6	11.8	0.0	0.4	1.4	1.5	0.3	0.0	2.4	1.1	4.9	0.0	10.1	3.2	1.4	3.6	2.4	4.1
Ophryotrocha labronica	Ola	5.6	0.1	5.6	5.6	0.6	17.0	15.1	12.5	13.7	4.4	0.1	0.0	0.0	0.0	1.0	7.7	7.5	7.6	8.1	1.1
Poliqueto errante	Per	1.9	8.6	0.2	0.0	14.6	1.2	3.2	2.1	5.7	4.6	3.5	7.1	0.9	2.8	8.2	2.2	5.3	1.3	3.7	10.2
Nematodo	Nem	1.1	0.2	1.0	0.7	0.0	0.8	1.4	4.4	1.1	0.2	0.7	2.3	1.2	2.3	1.0	0.8	1.7	2.8	1.4	0.5
Reophax scotti	Reo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Otros foraminíferos	For	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	1.9	11.8	9.0	9.5	4.0	0.8	5.0	2.4	3.0	1.6
Quenornico	Qui	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0
Otros	Otr	3.3	0.0	1.4	0.0	0.0	0.7	2.4	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.2	1.2	0.0	1.2

Puntos		B1					B5					M2					TOTAL				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
		79	24	40	16	10	109	113	68	31	3	120	92	33	14	13	308	229	141	61	26
Ejemplares analizados	74	23	40	14	10	99	112	66	31	3	100	86	33	14	11	273	221	139	59	24	
Ejemplares con alimento																					
Natante	Nat	0.3	—	—	—	—	2.7	0.4	1.1	3.0	—	3.5	0.4	0.7	0.9	—	2.4	0.3	0.7	1.8	—
Megalopos de Pisidia	Mpl	1.8	0.6	0.6	—	—	19.5	13.4	7.7	11.2	8.3	37.7	27.5	39.9	44.3	30.9	22.0	17.6	13.6	17.2	15.2
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	—	—	—	—	0.5	0.3	0.1	—	—	0.2	0.1	0.1	—	0.3	0.3	0.2	0.1	—	0.1
Larvas de crustáceo	Lcr	0.5	—	—	—	—	0.2	1.1	1.8	—	—	0.9	0.0	—	—	—	0.5	0.6	0.7	—	—
Pisida longicornis	Plo	—	—	—	—	—	3.1	6.6	3.0	2.7	—	—	—	—	—	—	1.1	3.3	1.4	1.4	—
Otros Gammaridea	Gam	6.4	9.7	14.7	12.5	5.8	10.8	9.5	9.1	17.2	22.3	3.8	8.4	4.9	3.3	1.7	6.9	8.3	9.6	12.5	6.3
Oediceroides	Oed	—	—	—	—	—	—	0.6	0.8	0.8	—	3.9	6.3	4.2	5.1	11.8	1.5	2.8	1.3	1.6	5.4
Otros Caprellidos	Cap	4.7	1.0	1.7	2.4	8.0	8.2	5.8	9.2	9.9	18.3	0.9	0.1	1.0	—	0.1	4.5	2.8	5.1	5.7	5.7
Pseudoprotella phasma	Pse	0.5	—	—	—	—	2.4	1.2	4.4	—	—	—	—	0.1	—	—	1.0	0.6	2.1	—	—
Copepodo herpacticoides	Her	17.4	5.8	11.6	2.4	3.3	9.8	8.1	9.9	7.8	12.7	8.8	1.4	0.5	0.4	6.0	11.4	5.2	8.1	4.7	5.7
Cumaceo	Cum	0.7	1.7	2.1	6.4	1.0	0.5	1.0	0.9	4.2	—	0.7	1.6	1.6	2.6	1.8	0.6	1.3	1.4	4.3	1.3
Otros crustáceos	Cru	0.6	4.0	—	—	4.0	1.0	1.9	2.7	1.8	—	3.7	3.5	6.0	3.5	—	2.0	2.7	2.7	1.8	1.7
Bivalvos	Biv	5.7	—	1.2	—	0.5	3.3	4.2	3.4	3.9	—	3.9	5.2	9.2	6.5	2.0	4.1	4.2	4.2	3.7	1.1
Gasterópodos	Gas	0.3	0.8	—	—	2.0	1.2	0.7	1.3	—	6.7	4.9	5.8	2.3	1.5	0.9	2.4	2.7	1.2	0.4	2.1
Puesta de gasterópodo	Pga	0.1	—	0.1	—	—	0.4	0.0	0.1	0.4	—	0.0	3.8	4.7	1.1	—	0.2	1.5	1.2	0.5	—
Ofiúreos	Ofi	—	—	—	—	—	—	0.7	1.9	0.2	—	—	1.5	—	—	—	—	1.0	0.9	0.1	—
Ampharétidos	Anf	16.4	15.6	16.3	25.9	30.7	5.2	4.6	4.7	2.2	8.7	4.9	2.7	0.7	0.4	7.7	8.0	5.0	7.0	7.1	17.4
Ampharétos ecutifrons	Aac	6.2	12.3	12.9	—	19.4	0.6	0.5	0.8	—	—	3.7	0.5	1.4	4.4	—	3.3	1.7	4.2	1.1	8.1
Cirrulidos	Cir	7.9	32.0	14.0	30.0	12.5	0.9	2.6	5.2	3.4	6.0	0.9	4.8	2.7	6.6	4.1	2.7	6.6	7.1	10.2	7.8
Caprellidos	Cpl	3.7	4.2	2.3	2.1	—	3.7	7.3	6.8	5.7	1.0	0.9	—	—	—	—	2.8	4.1	3.9	3.4	0.1
Sponidae	Spi	—	—	0.1	—	—	1.5	2.9	4.2	3.7	3.3	2.2	6.0	4.3	4.9	6.6	1.4	3.8	3.1	3.2	3.5
Pectineridae	Pec	4.1	—	1.7	—	1.5	2.8	2.0	0.7	1.4	—	2.1	—	—	—	—	2.9	1.0	0.8	0.7	0.6
Poliqueto tubicola	Plu	10.7	2.3	9.9	10.7	—	0.7	2.0	1.7	0.3	—	3.0	1.6	5.2	1.3	8.2	4.2	1.9	4.9	2.9	3.8
Ophryotrocha labronica	Ola	6.7	4.3	6.9	7.1	0.5	17.2	15.8	12.2	12.5	4.3	0.1	0.1	—	—	0.5	7.8	8.3	7.7	8.1	1.0
Poliqueto errante	Per	1.3	5.6	0.2	—	10.0	1.3	2.2	1.6	6.2	6.7	6.3	5.2	0.7	2.5	10.9	3.3	3.7	1.0	3.9	10.0
Nematodo	Nem	1.2	0.2	0.9	0.4	—	0.8	1.4	3.4	1.0	0.3	1.1	2.4	1.2	1.9	0.5	1.0	1.6	2.2	1.1	0.3
Reophax scotti	Reo	0.0	—	—	—	—	0.3	0.2	0.2	0.2	1.0	0.0	0.0	—	—	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Otros foraminíferos	For	0.1	—	0.0	—	—	—	—													

Tabla 5.10. (Continuación).

Frecuencia	B1					B5					M2					TOTAL					
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
Ejemplares analizados	79	24	40	16	10	109	113	68	31	3	120	92	33	14	13	308	229	141	61	26	
Ejemplares con alimento	74	23	40	14	10	99	112	66	31	3	100	88	33	14	11	273	221	139	59	24	
Natante	14	—	—	—	—	9.1	5.4	1.5	3.2	—	6.0	4.7	3.0	14.3	—	5.9	4.5	1.4	5.1	—	
Megalopos de Pandalia	Mpl	6.6	4.3	2.5	—	50.5	37.5	27.3	38.7	33.3	75.0	57.0	75.8	78.6	63.6	47.6	41.6	31.7	39.0	33.3	
Zoeas de Pandalia	Zpl	—	—	—	—	9.1	11.6	1.5	—	—	4.0	2.3	3.0	—	9.1	4.8	6.6	1.4	—	4.2	
Larvas de crustáceo	Lcr	5.4	—	—	—	4.0	8.9	6.1	—	—	3.0	1.2	—	—	—	4.0	5.0	2.9	—	—	
Pisidia longicornis	Plo	—	—	—	—	6.1	13.4	4.5	6.5	—	—	—	—	—	—	2.2	6.8	2.2	3.4	—	
Otros Gammaridae	Gam	32.4	43.5	50.0	42.9	50.0	51.5	45.5	51.5	61.3	66.7	23.0	33.7	39.4	42.9	35.9	40.7	46.2	52.5	37.5	
Oedicerotidae	Oed	—	—	—	—	—	—	—	4.5	6.5	—	9.0	30.2	27.3	35.7	27.3	3.3	12.7	6.6	11.9	12.5
Otros Caprellidos	Cap	16.2	17.4	10.0	28.6	40.0	45.5	35.7	45.5	54.8	66.7	5.0	2.3	3.0	—	22.7	20.8	25.2	35.6	28.2	
Pseudosquilla phasma	Psa	1.4	—	—	—	—	6.1	5.4	9.1	—	—	—	—	3.0	—	2.6	2.7	5.0	—	—	
Copepoda harpacticoida	Har	70.3	52.2	47.5	42.9	60.0	63.6	75.0	95.5	77.4	100.0	69.0	36.0	30.3	28.6	61.8	74.7	57.5	66.2	57.6	75.0
Cumaceo	Cum	4.1	13.0	12.5	21.4	10.0	5.1	8.0	6.1	9.7	—	7.0	15.1	21.2	21.4	9.1	5.5	11.3	11.5	15.3	8.3
Otros crustáceos	Cru	5.4	13.0	—	—	20.0	10.1	12.5	10.6	9.7	—	6.0	12.8	16.2	14.3	—	8.1	12.7	9.4	6.5	6.3
Bivalvos	Biv	13.5	—	5.0	—	10.0	18.2	16.1	24.2	19.4	—	20.0	26.7	27.3	28.6	27.3	17.6	16.6	19.4	16.9	16.7
Gasterópodos	Gas	2.7	4.3	—	—	10.0	3.0	6.3	9.1	—	33.3	27.0	19.8	21.2	28.6	16.2	11.7	11.3	9.4	6.8	16.7
Puestas de gasterópodo	Pgs	2.7	—	2.5	—	—	3.0	2.7	4.5	6.5	—	1.0	11.6	12.1	14.3	—	2.2	5.8	5.8	6.8	—
Oliuroides	Oli	—	—	—	—	—	—	1.8	9.1	3.2	—	—	5.8	—	—	—	—	3.2	4.3	1.7	—
Ampharetidae	Anf	27.0	39.1	37.5	50.0	50.0	14.1	17.9	24.2	12.9	33.3	17.0	12.8	3.0	14.3	18.2	18.7	16.1	23.0	22.0	33.3
Ampharetia acutifrons	Aac	6.6	17.4	20.0	—	20.0	4.0	1.6	1.5	—	—	8.0	4.7	16.2	7.1	—	6.2	4.5	10.8	1.7	8.3
Caprellidae	Cap	14.9	65.2	35.0	64.3	30.0	9.1	15.2	24.2	22.6	66.7	6.0	19.6	24.2	28.6	36.4	9.5	22.2	27.3	33.9	37.5
Caprellidae	Cpl	6.1	4.3	7.5	7.1	—	26.3	27.7	25.8	22.6	33.3	1.0	—	—	—	—	12.1	14.5	14.4	13.6	4.2
Spionidae	Spi	—	—	2.5	—	—	15.2	20.5	34.8	22.6	33.3	17.0	27.9	42.4	50.0	36.4	11.7	21.3	27.3	23.7	20.8
Pectinidae	Pec	5.4	—	5.0	—	10.0	17.2	14.3	9.1	22.6	—	8.0	—	—	—	—	10.6	7.2	5.8	11.9	4.2
Poliqueto tubicola	Plu	20.3	4.3	20.0	35.7	—	4.0	9.8	16.7	6.5	—	12.0	10.5	21.2	7.1	9.1	11.4	9.5	16.7	13.6	4.2
Ophryotrocha labronce	Ola	20.3	8.7	22.5	21.4	10.0	83.8	75.0	89.4	77.4	100.0	3.0	2.3	—	—	9.1	37.0	39.8	46.9	45.8	20.8
Poliqueto errante	Per	2.7	8.7	2.5	—	10.0	12.1	6.9	12.1	19.4	33.3	10.0	12.8	12.1	7.1	27.3	8.6	10.4	9.4	11.8	20.8
Nematodo	Nem	20.3	13.0	17.5	14.3	—	31.3	48.2	60.6	41.9	33.3	15.0	27.9	27.3	7.1	16.2	22.3	36.7	40.3	27.1	12.5
Reophax scotti	Reo	2.7	—	—	—	—	27.3	21.4	24.2	16.1	100.0	2.0	1.2	—	—	16.2	11.4	11.3	11.5	8.5	20.8
Otros foraminíferos	For	1.4	—	2.5	—	—	—	—	—	3.2	—	42.0	57.0	66.7	78.6	27.3	15.8	22.2	16.5	20.3	12.5
Quironómico	Qui	—	—	—	—	—	14.1	8.0	9.1	12.9	33.3	—	—	—	—	—	5.1	4.1	4.3	6.8	4.2
Otros	Otr	5.4	—	5.0	—	—	5.1	13.4	3.0	—	—	—	—	—	9.1	3.3	6.8	—	6.8	4.2	

Tabla 5.11. *Lesueurigobius friesii*. Análisis de la varianza del consumo de diferentes presas ($\log_{10}(\text{PSC} + 0.001)$) entre estados de madurez de las hembras (I, II, III, IV y V) para el total de datos y por estaciones. Se indican los resultados de las comparaciones *a posteriori* dos a dos mediante el test de Tukey (los grupos subrayados no son significativamente diferentes entre sí, $P > 0.05$).

TOTAL		gl1, gl2	4, 724	Test de Tukey				
Presa	F	P						
Megalopas Pisidia	2.483	0.0425	III	V	IV	II	I	
Oedicerotidae	3.177	0.0133	I	IV	III	V	II	
Copépodo harpacticoide	5.351	0.0003	II	IV	III	V	I	
Cumáceo	2.577	0.0364	I	II	III	V	IV	
Ofiuroideos	2.793	0.0255	I	III	IV	V	II	
Cirratúlidos	9.585	0.0000	I	II	III	IV	V	
Spionidae	3.451	0.0083	I	IV	V	II	III	
Nematodo	5.471	0.0002	V	I	IV	II	III	
Foraminífero	3.096	0.0153	I	III	IV	V	II	

B1		gl1, gl2	4, 157	Test de Tukey				
Presa	F	P						
Copépodo harpacticoide	3.111	0.0170						
Otros crustáceos	2.839	0.0262						
Cirratúlidos	9.099	0.0000	I	III	V	IV	II	

B5		gl1, gl2	4, 314	Test de Tukey				
Presa	F	P						
Ofiuroideos	2.991	0.0191	I	II	IV	V	III	
Cirratulidae	3.480	0.0084	I	II	IV	V	III	
Nematodo	4.444	0.0017	I	II	IV	V	III	
<i>Reophax scotti</i>	2.860	0.0237	I	II	III	IV	V	
Otros	3.081	0.0164						

M2		gl1, gl2	4, 243	Test de Tukey				
Presa	F	P						
Oedicerotidae	2.533	0.0410	I	III	IV	V	II	
Copépodo harpacticoide	12.411	0.0000	II	III	IV	I	V	
Puesta gasterópodo	3.073	0.0171	I	III	IV	V	II	
Cirratulidae	3.406	0.0099						
Pectinidae	3.051	0.0177	I	III	IV	V	II	
<i>Reophax scotti</i>	3.754	0.0055	I	II	III	IV	V	
Foraminífero	4.950	0.0007	V	I	III	IV	II	
Otros	5.806	0.0002	I	II	III	IV	V	

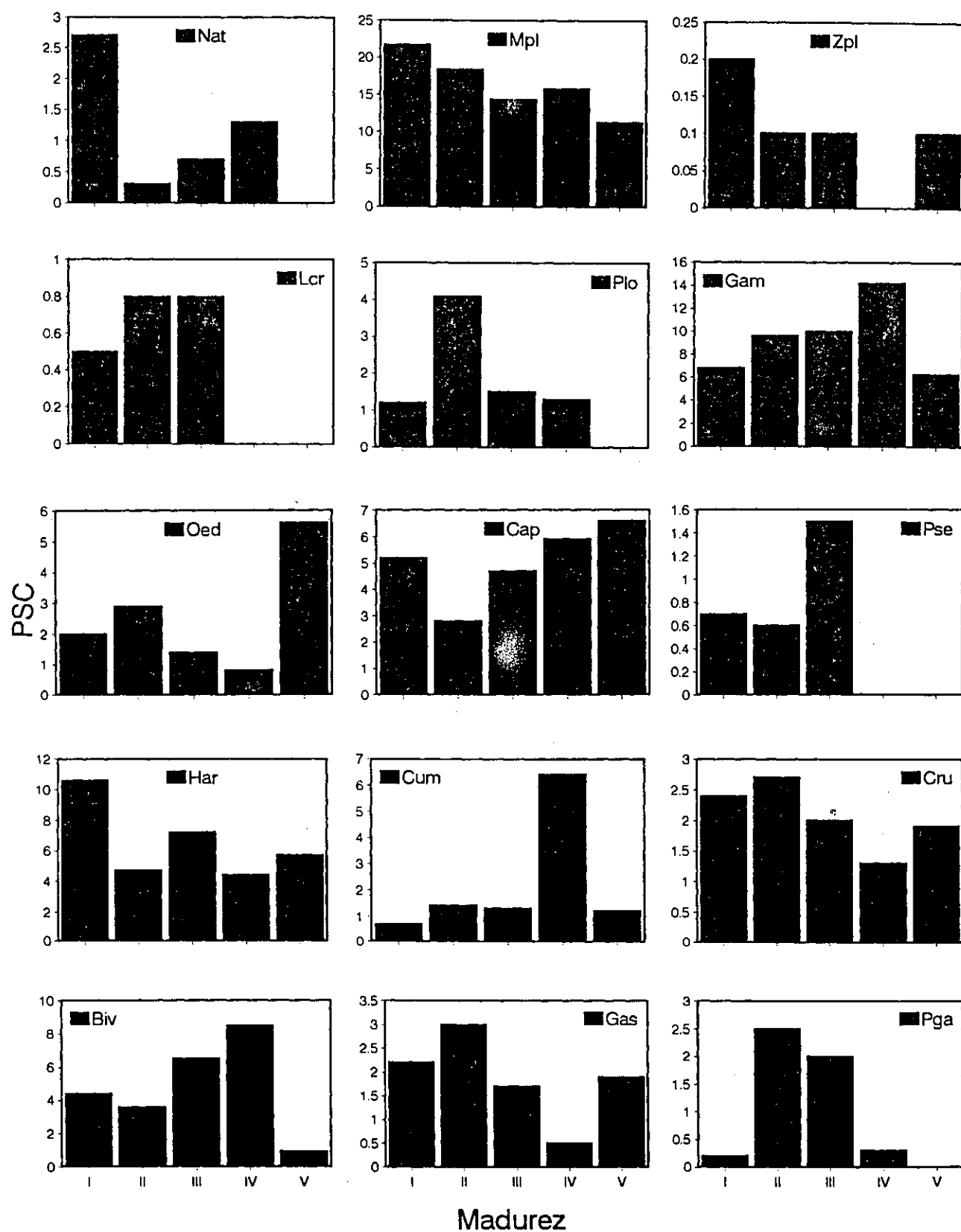


Figura 5.13. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) para cada uno de los componentes alimentarios definidos en función del estado de madurez de las hembras en el conjunto de las estaciones.

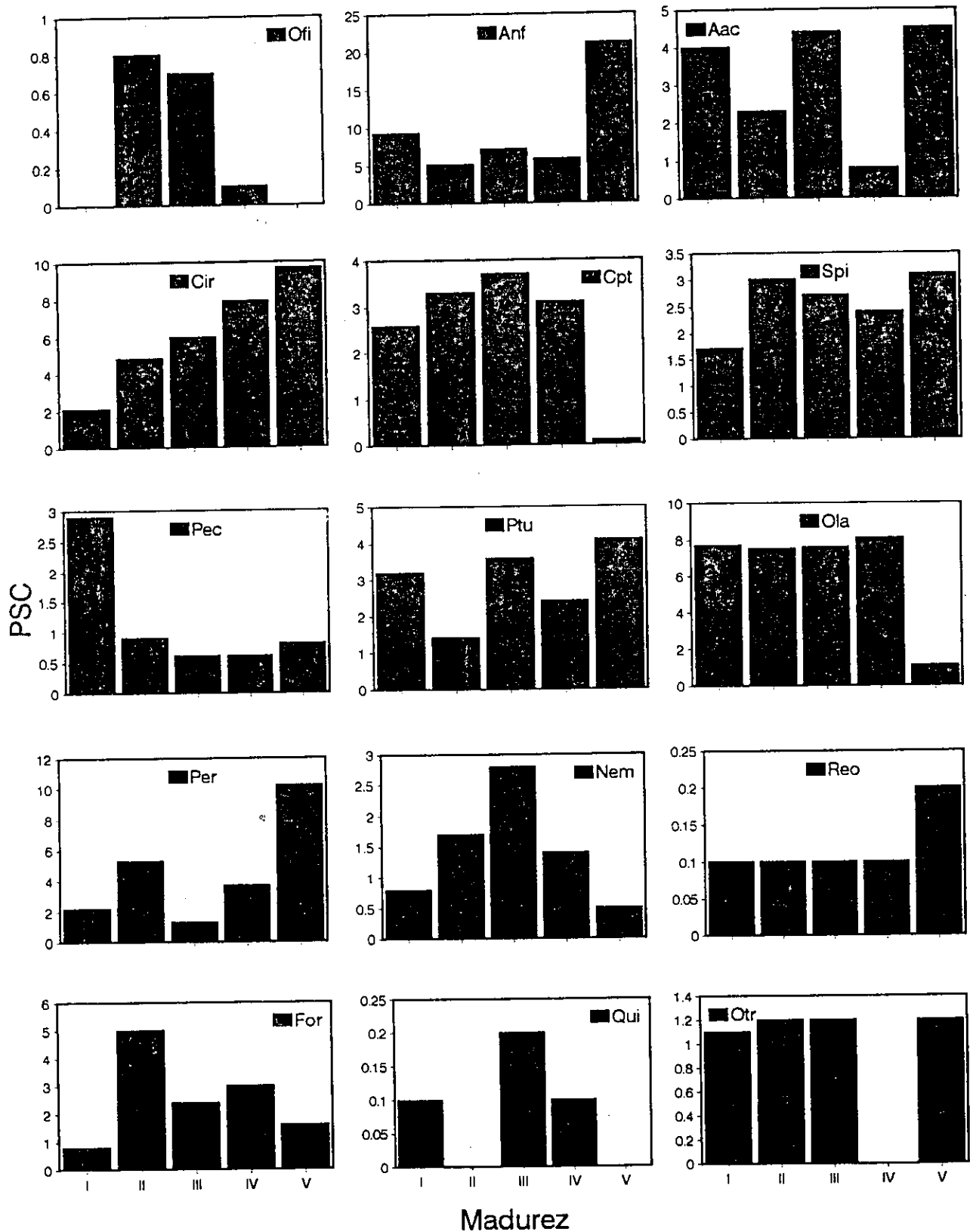


Figura 5.13. (Continuación).

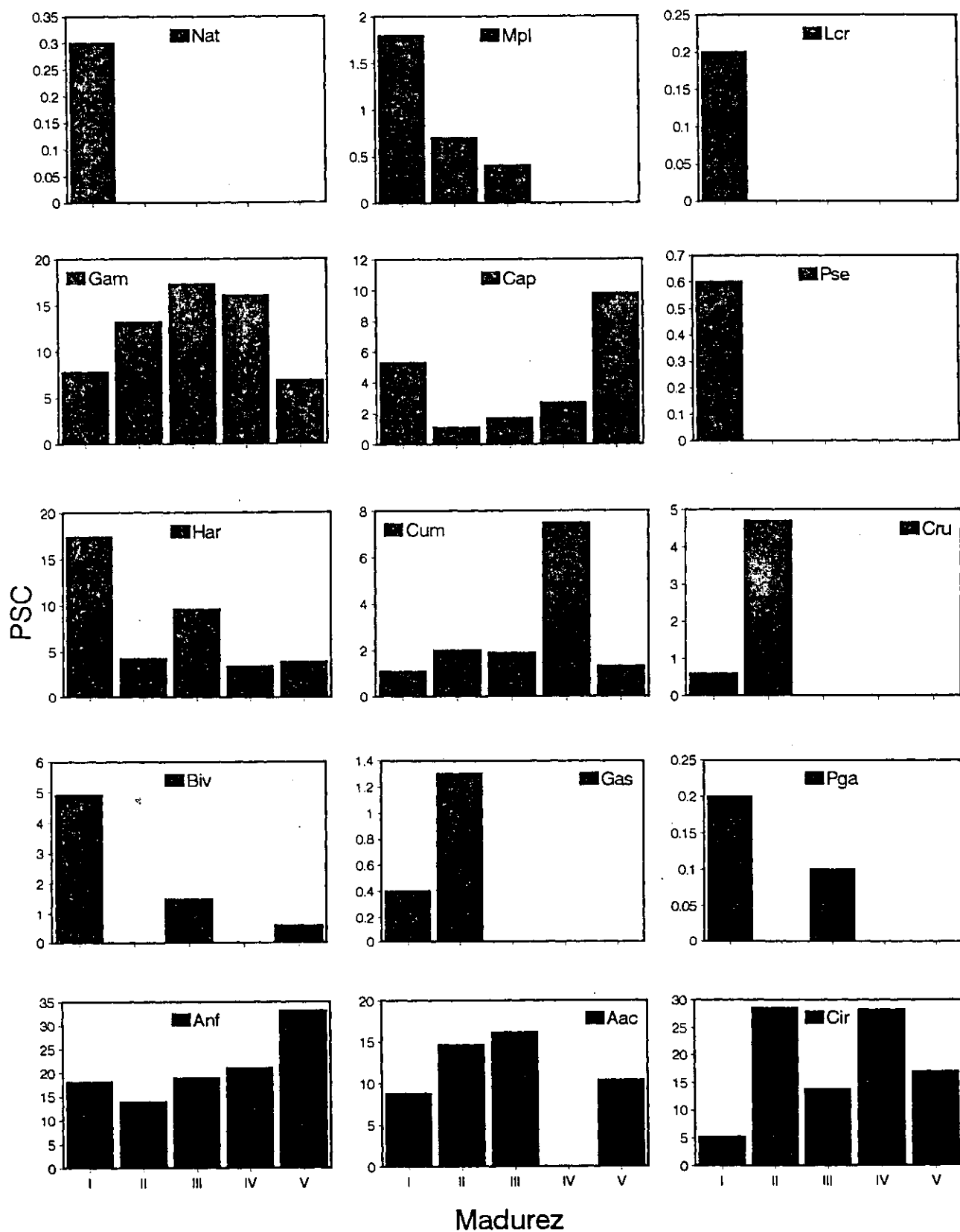


Figura 5.14. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) para cada uno de los componentes alimentarios definidos en función del estado de madurez de las hembras en la estación B1.

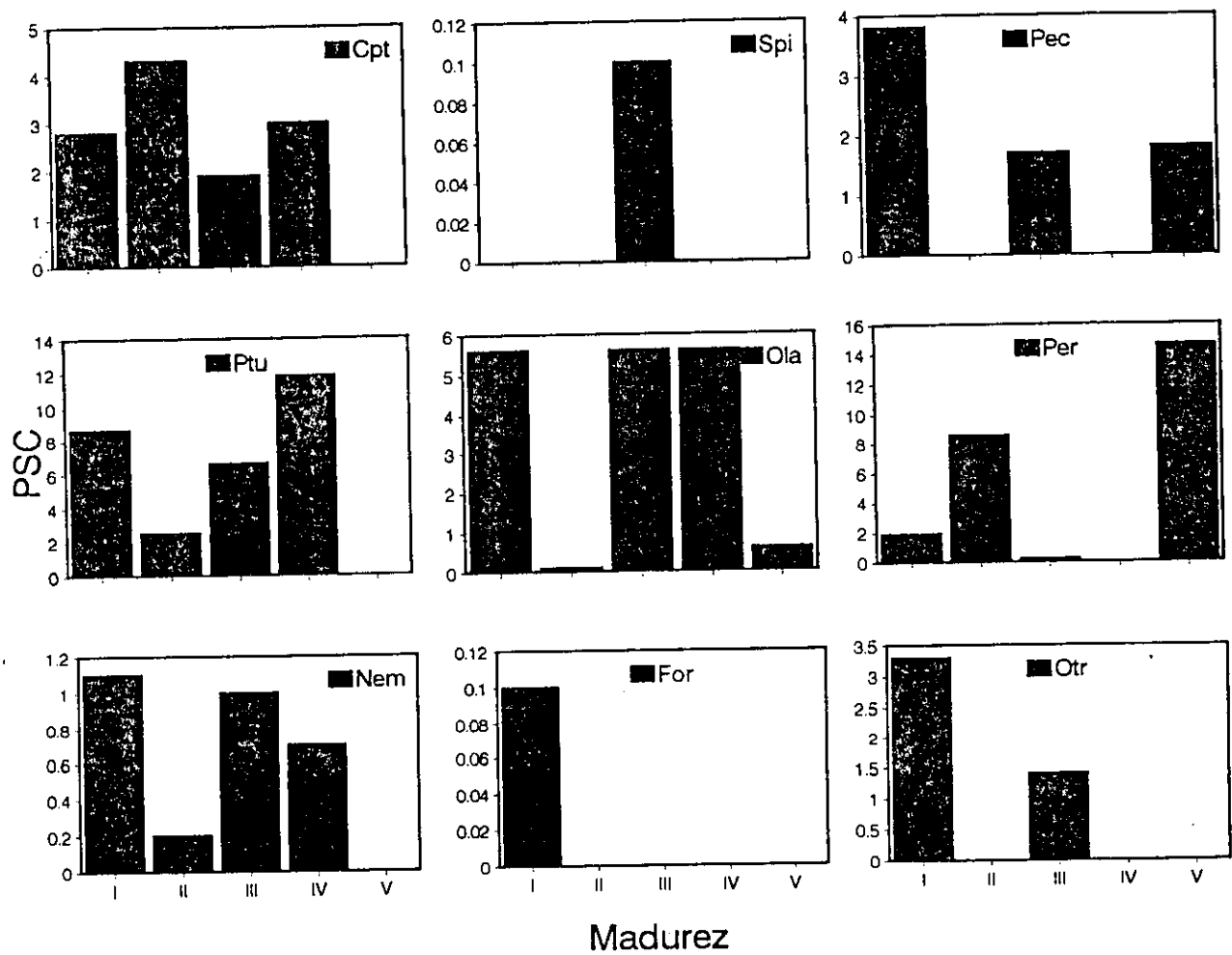


Figura 5.14. (Continuación).

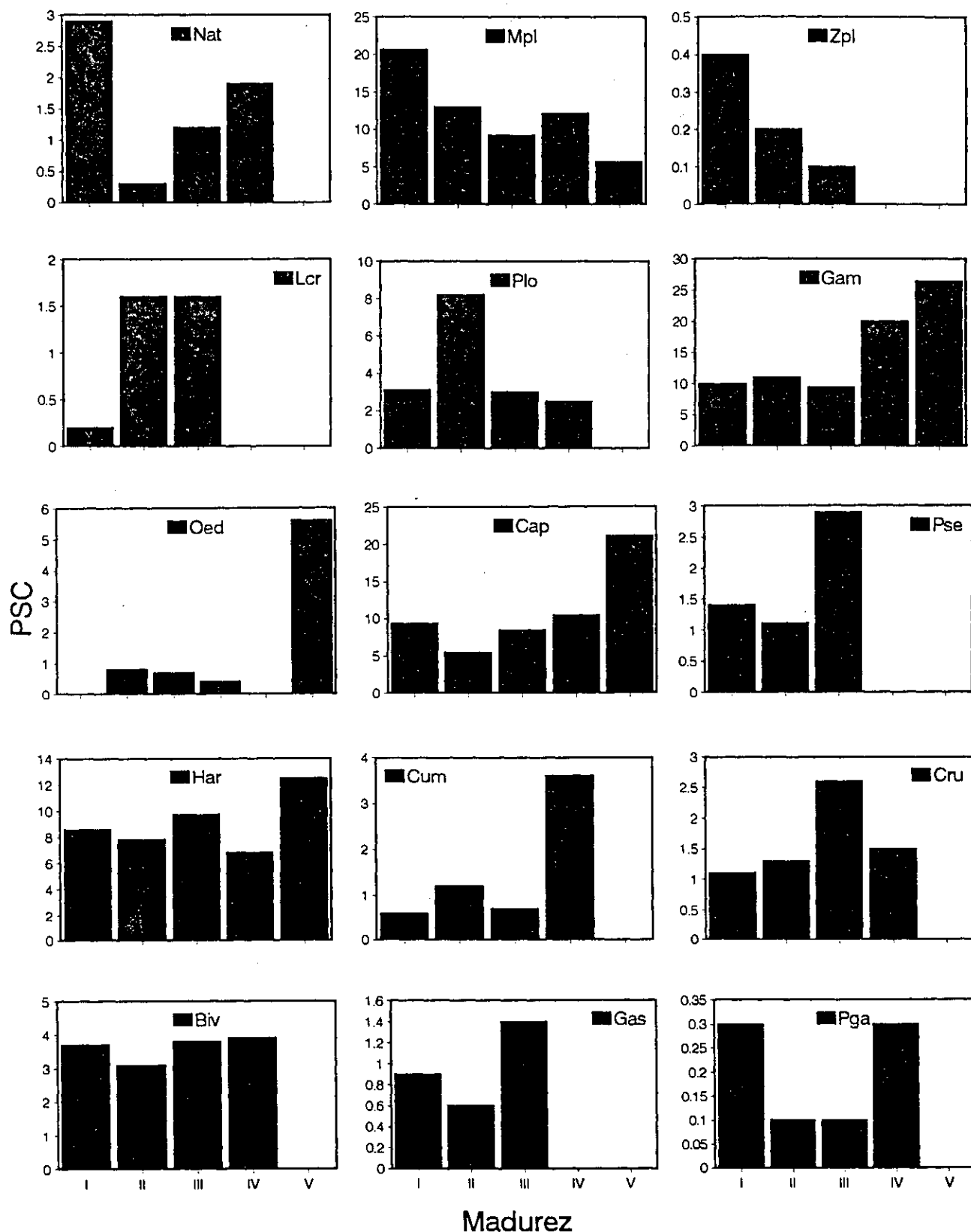


Figura 5.15. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) para cada uno de los componentes alimentarios definidos en función del estado de madurez de las hembras en la estación B5.

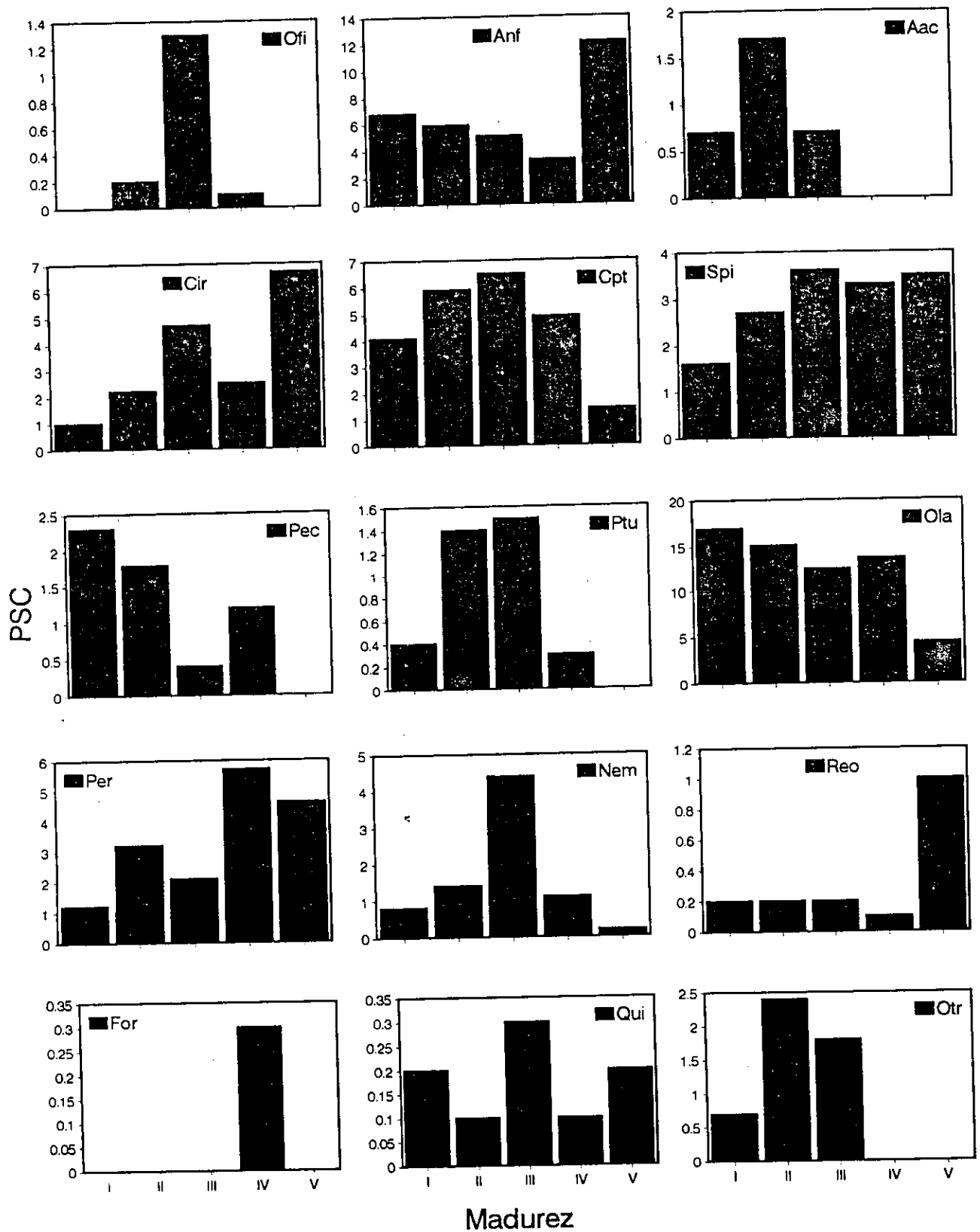


Figura 5.15. (Continuación).

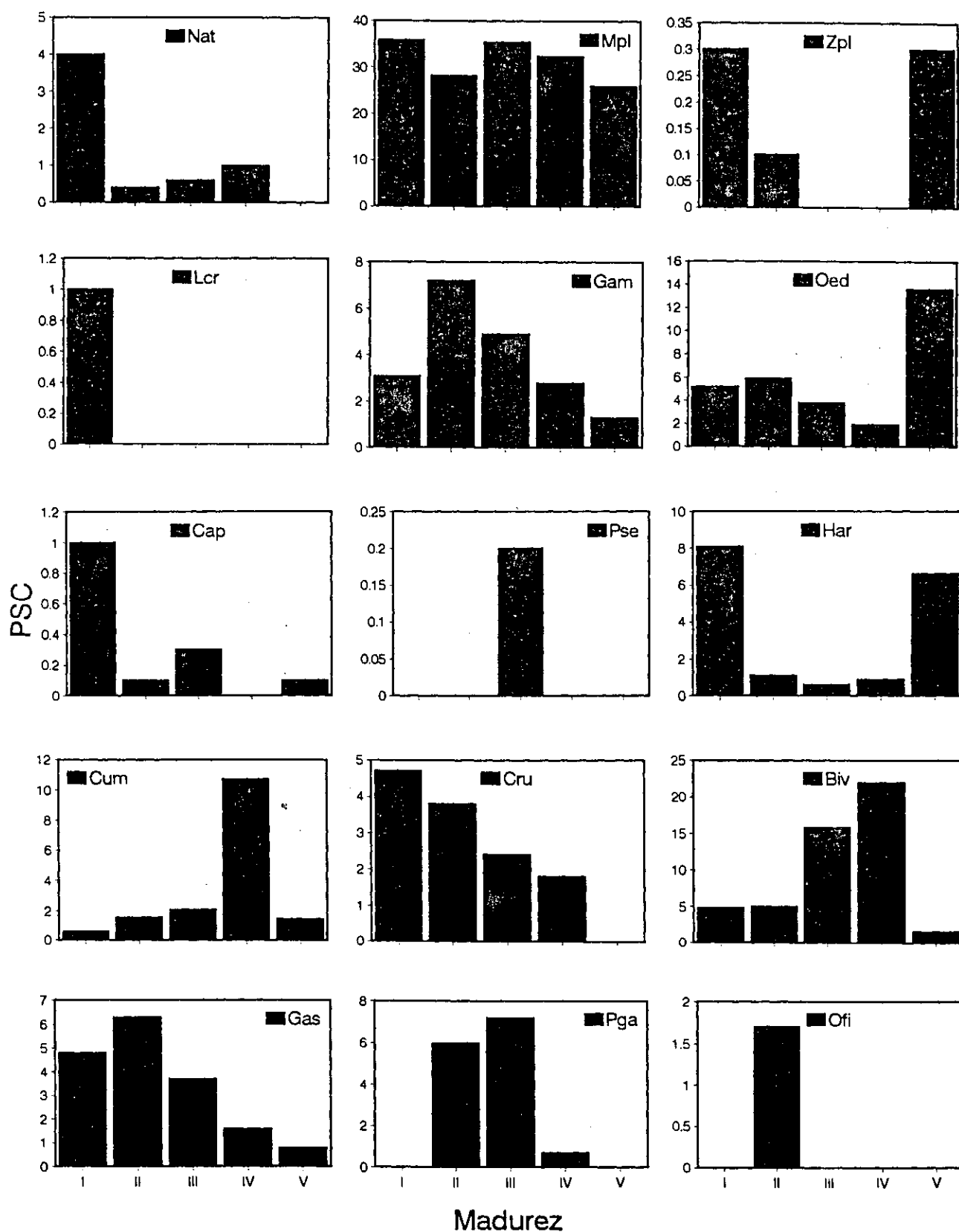


Figura 5.16. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) para cada uno de los componentes alimentarios definidos en función del estado de madurez de las hembras en la estación M2.

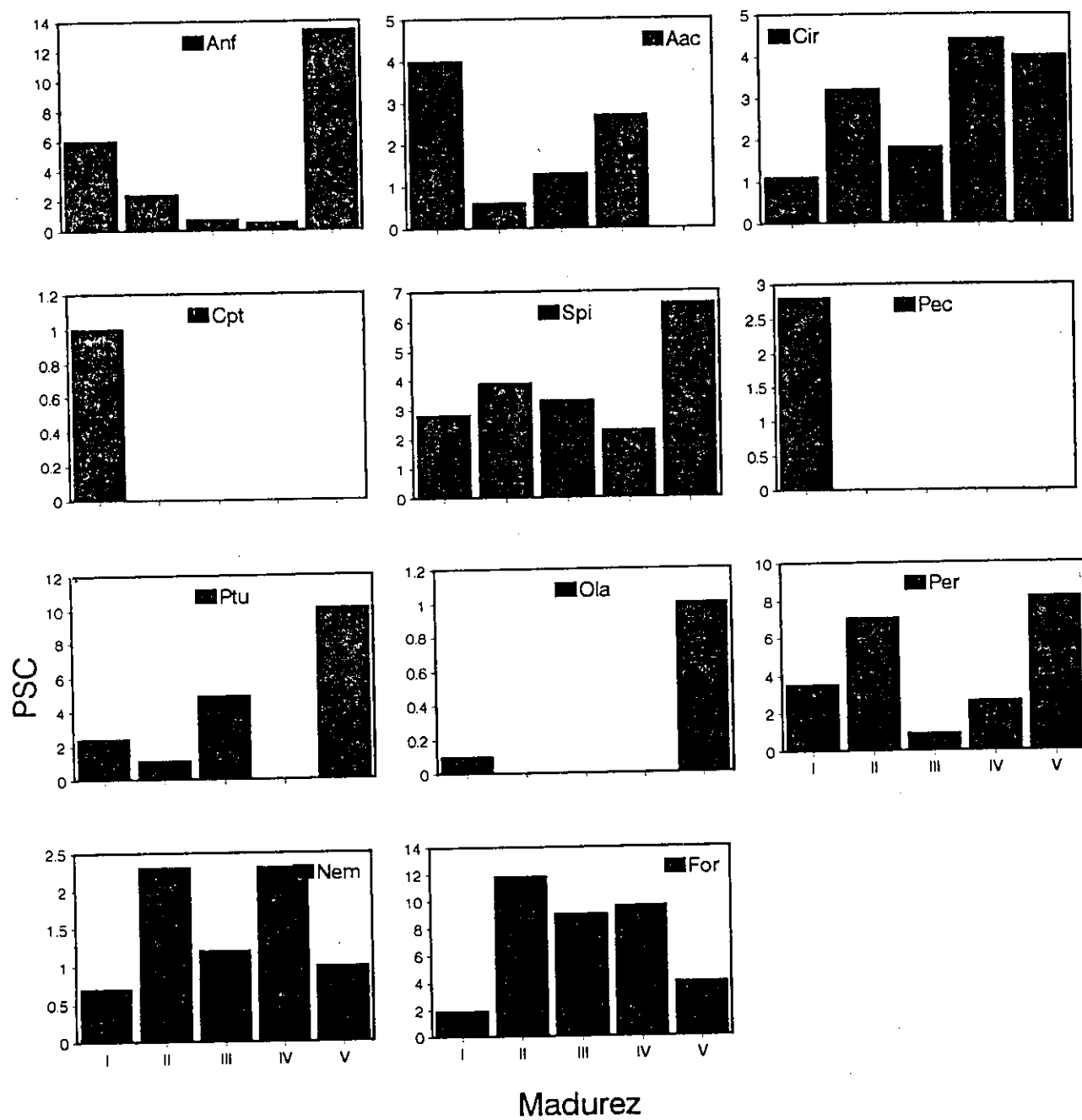


Figura 5.16. (Continuación).

frecuencia de aparición no son en general tan claras como en PSC y % de puntos.

En la estación de batea interna, B1, únicamente se obtuvieron diferencias significativas (ANOVA, $P < 0.05$) en 4 presas (Tabla 5.16). Los cirratúlidos, lo mismo que sucede para el total de estaciones, son más importantes en la dieta de los individuos grandes. Los copépodos harpacticoides y los quinorrincos presentan los valores más altos de PSC en las clases de talla más pequeñas (Tabla 5.13, Fig. 5.18). Otra presa con diferencias en el consumo en función de la talla, los poliquetos errantes indeterminados, son consumidos mayoritariamente por los individuos de tallas extremas (menores de 60 mm y de más de 105 mm de longitud total), lo cual queda claramente reflejado tras la aplicación del test de Tukey ($P < 0.05$).

Las diferencias observadas en la estación B5, coinciden básicamente con lo comentado para el total de estaciones (ANOVA, Tabla 5.16) (Tabla 5.14, Fig. 5.19). No se han encontrado diferencias significativas en los poliquetos de la familia Spionidae, aunque presentan valores de PSC y % de puntos más elevados en los ejemplares grandes. Por contra, se han encontrado a mayores diferencias significativas ($P < 0.001$) en los Pectinoridae, y en el foraminífero *Reophax scotti* ($P < 0.05$). Mientras estos poliquetos son más importantes en la dieta de los individuos de tallas más grandes, no se observa un patrón claro en las diferencias observadas en *R. scotti* (Test de Tukey, $P < 0.05$).

En la zona del canal central de la ría (M2), se han obtenido diferencias significativas (ANOVA, $P < 0.05$) en el consumo de 5 presas, pero en ningún caso se observan patrones claros de variación (Tabla 5.15, Fig. 5.20). Los resultados que reflejan los tests de Tukey realizados corroboran estos resultados, sin que se obtengan patrones claros de agrupación entre clases de talla.

Tabla 5.12. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta para el conjunto de las estaciones por clases de talla. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

		Longitud total (mm)										
PSC		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		19	36	98	212	240	231	239	214	195	140	35
Ejemplares con alimento		17	32	88	187	221	221	228	205	184	129	30
Natantia	Nat	4.5	0.9	0.0	0.8	1.1	1.8	0.4	1.5	1.5	3.7	—
Megalopos de Pisidia	Mpl	17.0	19.3	18.6	18.6	19.0	18.3	14.6	18.4	15.1	18.6	13.4
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	0.9	0.0	0.3	0.1	0.4	0.2	0.1	0.3	0.3	—
Larvas de crustáceo	Lcr	0.2	0.5	1.6	0.4	1.2	0.2	0.4	0.9	0.8	0.3	0.4
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	5.2	0.7	1.0	0.4	1.2	4.2	4.5	6.9	3.6	3.3
Otros Gammaridea	Gam	17.9	12.9	8.9	10.7	10.0	9.1	8.9	9.9	8.5	6.5	5.1
Oedicerotidae	Oed	1.2	—	2.5	1.7	1.0	1.9	1.7	1.9	1.5	1.3	1.7
Otros Caprellidos	Cap	3.7	3.5	8.2	6.9	5.4	3.3	3.2	3.3	3.4	4.7	2.1
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	0.6	2.1	1.2	0.3	0.5	0.4	2.1	0.9	2.2
Copépodo harpacticoida	Har	13.2	7.2	10.3	8.9	10.4	10.5	7.9	5.4	5.2	5.1	6.8
Cumaceo	Cum	—	0.7	3.2	1.0	1.4	2.8	0.8	1.5	1.3	0.7	0.6
Otros crustáceos	Cru	2.8	1.2	1.3	2.3	1.8	2.6	2.1	1.8	2.1	2.3	4.6
Bivalvos	Biv	3.0	3.6	5.4	2.4	6.2	2.9	5.9	8.6	6.3	4.8	10.3
Gasterópodos	Gas	1.1	1.5	1.4	3.0	1.3	1.3	1.8	2.0	4.1	3.2	—
Puesta de gasterópodo	Pga	—	0.1	0.1	0.4	1.7	2.6	0.2	0.8	1.6	2.8	0.4
Ofiuroideos	Ofi	—	0.7	0.0	0.2	0.6	0.4	0.1	0.7	1.1	0.5	—
Ampharetidae	Anf	0.3	13.8	6.0	8.5	6.8	8.8	6.7	6.0	7.0	3.9	8.9
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	2.6	2.9	4.5	1.6	1.0	2.1	4.9	3.1	2.8	2.0	1.9
Cirratulidae	Cir	—	2.4	1.7	1.7	4.2	3.5	5.9	4.7	6.3	4.4	6.2
Capitellidae	Cpt	1.6	1.0	3.4	3.6	2.4	3.3	3.3	3.7	3.1	4.3	1.5
Spionidae	Spi	3.1	1.0	1.4	1.7	1.7	2.1	2.4	1.9	2.7	4.9	3.1
Pectinidae	Pec	4.9	0.7	1.7	0.9	1.3	1.0	2.4	1.9	0.8	3.7	3.6
Poliqueto tubícola	Ptu	3.1	0.4	0.9	1.8	2.0	4.9	4.7	3.6	2.8	6.3	9.8
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	10.6	13.9	15.1	11.2	7.4	7.8	5.9	5.1	5.3	4.7	2.2
Poliqueto errante	Per	5.7	3.8	2.2	2.3	1.5	3.7	5.6	4.4	4.4	2.9	4.1
Nematodo	Nem	2.1	1.0	1.0	2.3	2.2	1.5	1.3	0.7	1.0	1.1	0.9
<i>Reophax scotti</i>	Reo	0.1	—	0.1	0.1	0.1	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2
Otros foraminíferos	For	1.2	0.1	0.9	3.0	5.0	2.7	1.9	1.3	1.6	2.6	6.0
Quinamno	Qui	—	—	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	—
Otros	Otr	—	0.8	0.1	0.6	1.7	0.7	1.8	1.7	0.8	2.0	1.1

		Longitud total (mm)										
Puntos		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		19	36	98	212	240	231	239	214	195	140	35
Ejemplares con alimento		17	32	88	187	221	221	228	205	184	129	30
Natantia	Nat	5.0	0.8	1.1	0.7	1.1	1.4	0.4	1.7	1.1	2.0	—
Megalopos de Pisidia	Mpl	15.3	23.9	17.4	20.2	19.4	18.2	15.3	19.3	17.7	16.9	14.0
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	1.1	0.1	0.4	0.2	0.5	0.3	0.1	0.3	0.4	—
Larvas de crustáceo	Lcr	0.2	0.6	0.8	0.5	1.3	0.2	0.4	0.7	0.6	0.4	0.3
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	2.8	0.7	1.1	0.3	1.2	3.3	3.5	4.8	3.5	2.2
Otros Gammaridea	Gam	14.5	11.3	9.8	10.7	8.8	10.3	9.0	8.6	8.3	7.2	5.4
Oedicerotidae	Oed	4.2	—	2.4	1.7	1.2	1.1	1.5	2.0	1.3	1.5	2.2
Otros Caprellidos	Cap	3.9	4.2	8.9	5.9	5.1	3.7	2.8	3.1	4.3	4.4	2.5
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	0.7	1.7	1.5	0.8	0.7	0.4	1.8	1.1	3.3
Copépodo harpacticoida	Har	12.4	6.9	10.0	9.6	12.5	10.4	8.9	6.0	6.1	6.0	7.4
Cumaceo	Cum	—	0.8	1.6	0.9	1.4	2.7	0.9	1.3	1.4	0.8	0.5
Otros crustáceos	Cru	3.7	1.2	1.4	2.0	1.6	2.4	1.7	1.9	2.3	2.4	5.6
Bivalvos	Biv	4.5	3.2	4.6	2.0	4.2	2.3	5.4	5.7	4.5	4.3	5.9
Gasterópodos	Gas	3.9	3.2	2.3	2.8	1.4	1.7	1.9	2.0	3.0	3.4	—
Puesta de gasterópodo	Pga	—	0.1	0.1	0.4	0.8	1.4	0.4	0.5	1.0	1.9	0.3
Ofiuroideos	Ofi	—	0.1	0.1	0.5	0.4	0.3	0.8	1.1	0.8	0.6	—
Ampharetidae	Anf	2.9	11.5	6.9	7.8	6.3	6.6	8.4	6.8	6.0	4.2	9.1
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	2.6	2.9	4.2	2.3	1.3	2.0	4.1	2.9	1.6	1.1	3.2
Cirratulidae	Cir	—	1.8	1.8	1.3	4.2	4.5	8.9	5.8	6.2	5.4	4.8
Capitellidae	Cpt	1.4	0.8	3.0	3.5	2.5	3.1	3.6	3.7	4.2	4.1	1.6
Spionidae	Spi	3.2	1.2	2.3	1.8	1.6	2.0	2.6	2.4	3.5	5.9	2.9
Pectinidae	Pec	3.2	0.5	1.8	1.0	1.3	1.0	2.4	2.3	0.6	3.3	4.8
Poliqueto tubícola	Ptu	1.1	0.5	1.1	2.4	3.3	4.7	5.0	4.2	2.5	3.5	8.0
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	8.1	13.6	13.6	10.9	8.6	8.1	7.0	5.6	6.4	5.2	3.0
Poliqueto errante	Per	5.0	5.3	3.2	1.8	1.7	3.5	4.2	3.9	5.3	3.0	4.6
Nematodo	Nem	2.0	0.8	0.9	2.1	2.0	1.6	1.2	0.8	1.2	1.4	0.8
<i>Reophax scotti</i>	Reo	0.1	—	0.1	0.1	0.2	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2
Otros foraminíferos	For	2.9	0.1	0.8	4.1	4.1	2.9	2.0	1.8	2.0	2.4	4.6
Quinamno	Qui	—	—	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	—
Otros	Otr	—	1.1	0.1	0.6	1.5	0.9	1.5	2.0	0.8	3.7	2.8

Tabla 5.12. (Continuación).

Frecuencia		Longitud total (mm)										
		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		19	36	98	212	240	231	239	214	195	140	35
Ejemplares con alimento		17	32	88	187	221	221	228	205	184	129	30
Natantia	Nat	5.9	3.1	2.3	1.6	1.8	4.5	2.2	4.9	4.9	5.4	—
Megalopas de Pisidia	Mpl	23.5	46.9	37.5	41.2	39.8	38.0	36.4	39.0	43.5	36.4	36.7
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	3.1	2.3	5.9	4.1	4.1	6.1	3.4	7.1	7.8	—
Larvas de crustáceo	Lcr	5.9	3.1	3.4	2.1	2.7	2.3	4.4	5.9	4.3	3.1	6.7
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	3.1	1.1	2.7	0.9	2.7	6.1	5.9	9.8	7.8	6.7
Otros Gammandea	Gam	29.4	37.5	40.9	40.6	38.5	39.8	40.8	38.5	39.7	41.9	36.7
Oedicerotidae	Oed	11.8	—	6.8	6.4	5.9	5.0	5.3	8.3	8.7	6.2	10.0
Otros Caprellidos	Cap	23.5	21.9	37.5	27.8	26.2	22.2	19.7	15.6	20.1	20.9	13.3
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	1.1	4.3	4.1	2.3	1.3	1.0	3.8	1.6	6.7
Copépodo harpacticóide	Har	52.9	71.9	68.2	61.0	71.5	69.2	71.9	65.4	64.7	54.3	40.0
Cumáceo	Cum	—	6.3	11.4	7.0	5.4	12.7	7.5	11.2	12.0	8.5	6.7
Otros crustáceos	Cru	17.6	9.4	5.7	7.5	8.1	10.4	7.5	7.8	8.7	11.6	10.0
Bivalvos	Biv	11.8	15.6	14.8	9.6	14.5	15.8	20.2	17.6	15.2	15.5	13.3
Gasterópodos	Gas	17.6	6.3	10.2	11.8	8.6	8.1	11.8	12.7	13.0	13.2	—
Puesta de gasterópodo	Pga	—	3.1	1.1	3.7	3.6	3.6	3.5	4.9	6.5	5.4	10.0
Ofiuroideos	Ofi	—	3.1	1.1	0.5	1.8	1.4	1.3	2.9	2.7	1.6	—
Ampharetidae	Anf	11.8	31.3	21.6	21.4	22.2	17.2	19.3	17.6	16.3	14.0	26.7
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	5.9	3.1	10.2	4.3	3.2	3.6	6.6	6.3	4.9	3.9	6.7
Cirratulidae	Cir	—	3.1	5.7	6.4	14.0	15.4	21.5	23.9	24.5	18.6	16.7
Capitellidae	Cpt	11.8	12.5	11.4	11.8	11.8	12.7	14.5	14.6	12.5	12.4	10.0
Spionidae	Spi	17.6	9.4	13.6	10.2	12.7	13.6	16.7	18.0	23.4	24.0	23.3
Pectinariidae	Pec	5.9	3.1	5.7	6.4	6.8	5.4	9.2	11.2	7.1	15.5	13.3
Poliqueto tubícola	Ptu	11.8	6.3	8.0	7.5	13.1	14.5	14.9	12.7	10.9	8.5	20.0
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	41.2	43.8	51.1	40.1	38.5	35.3	39.9	38.5	42.4	39.5	33.3
Poliqueto errante	Per	11.8	9.4	4.5	7.5	7.7	11.8	9.2	8.3	11.4	10.1	10.0
Nematodo	Nem	23.5	12.5	27.3	27.3	31.2	33.5	28.1	30.2	29.3	27.1	30.0
<i>Reophax scotti</i>	Reo	5.9	—	13.6	8.6	10.4	14.9	13.6	11.7	11.4	8.5	10.0
Otros foraminíferos	For	17.6	6.3	13.6	16.0	19.5	15.8	19.7	17.1	17.4	22.5	30.0
Quinorrinco	Qui	—	—	6.8	4.8	5.4	5.4	5.3	4.4	2.2	3.9	—
Otros	Olr	—	3.1	1.1	3.2	3.6	3.2	4.8	6.8	4.9	10.1	6.7

Tabla 5.13. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta por clases de talla en la estación B1. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

		Longitud total (mm)										
PSC		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		0	5	15	35	63	61	68	49	22	6	1
Ejemplares con alimento		0	5	15	34	59	59	64	46	20	5	1
Natantia	Nat	—	—	—	—	2.2	0.2	—	—	—	—	—
Megalopos de Pisidia	Mpl	—	4.9	—	0.6	4.1	0.4	0.7	1.4	1.9	—	—
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	—	—	—	—	0.7	—	—	—	—	—
Larvas de crustáceo	Lcr	—	—	—	—	1.5	0.1	0.3	—	—	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	—	—	—	—	1.1	—	1.0	—	—
Otros Gammaridea	Gam	—	0.2	19.9	13.5	12.0	15.6	9.9	14.4	4.9	11.6	—
Oedicerotidae	Oed	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Caprellidos	Cap	—	12.7	0.8	5.5	8.5	1.9	3.7	1.7	6.0	3.2	—
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	—	1.0	0.7	—	—	—	4.1	—	—
Copépodo harpacticoides	Har	—	8.3	16.2	17.1	11.2	11.3	2.8	4.3	0.6	0.4	—
Cumaceo	Cum	—	3.5	0.9	2.5	1.4	5.2	0.6	2.8	3.2	—	—
Otros crustáceos	Cru	—	—	—	0.3	4.1	1.7	0.5	0.2	—	—	—
Bivalvos	Biv	—	—	1.7	0.8	4.9	2.5	4.2	2.8	23.9	1.7	—
Gasterópodos	Gas	—	—	—	0.7	0.8	0.0	1.1	—	—	—	—
Puesta de gasterópodo	Pga	—	—	—	0.8	0.1	0.5	0.2	0.1	1.0	—	—
Ofiuroideos	Ofi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ampharetidae	Anf	—	—	22.8	28.1	19.0	21.1	11.3	19.9	11.0	33.1	—
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	—	19.8	11.2	5.2	1.5	7.8	15.9	13.3	7.7	—	—
Cirratulidae	Cir	—	16.7	9.2	4.1	13.7	7.4	17.2	13.5	25.9	41.6	—
Capitellidae	Cpt	—	—	—	3.8	1.6	1.8	4.8	4.0	0.7	—	—
Spionidae	Spi	—	—	—	1.2	—	—	—	0.4	—	—	—
Pectinidae	Pec	—	—	3.1	0.5	3.3	0.1	5.7	1.2	—	—	—
Poliqueto tubícola	Ptu	—	—	1.2	5.0	3.8	14.8	9.7	11.4	1.7	—	—
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	—	—	5.4	5.3	3.6	4.3	4.4	3.9	2.4	8.5	—
Poliqueto errante	Per	—	21.9	7.7	2.8	—	—	1.8	2.1	3.3	—	100.0
Nematodo	Nem	—	5.6	0.1	1.7	1.6	1.5	0.3	0.3	0.2	—	—
<i>Reophax scotti</i>	Reo	—	—	—	—	0.1	—	0.0	—	—	—	—
Otros foraminíferos	For	—	—	—	—	0.1	0.6	0.1	—	—	—	—
Quinorinco	Qui	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	6.9	—	—	0.3	1.1	3.7	1.9	—	0.0	—

		Longitud total (mm)										
Puntos		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		0	5	15	35	63	61	68	49	22	6	1
Ejemplares con alimento		0	5	15	34	59	59	64	46	20	5	1
Natantia	Nat	—	—	—	—	1.8	0.3	—	—	—	—	—
Megalopos de Pisidia	Mpl	—	6.0	—	0.4	2.8	0.5	0.9	1.0	3.5	—	—
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	—	—	—	—	1.0	—	—	—	—	—
Larvas de crustáceo	Lcr	—	—	—	—	1.8	0.0	0.3	—	—	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	—	—	—	—	0.8	—	0.6	—	—
Otros Gammaridea	Gam	—	0.2	18.7	13.1	6.5	14.8	9.7	9.8	4.5	10.0	—
Oedicerotidae	Oed	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Caprellidos	Cap	—	16.0	0.8	4.0	5.5	4.9	1.7	3.3	2.0	10.0	—
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	—	1.1	0.6	—	—	—	4.8	—	—
Copépodo harpacticoides	Har	—	5.8	11.4	20.6	20.9	11.1	13.8	4.4	5.8	1.0	—
Cumaceo	Cum	—	4.0	1.3	2.2	0.8	4.3	0.9	2.2	3.7	—	—
Otros crustáceos	Cru	—	—	—	0.3	2.2	1.4	0.4	0.1	—	—	—
Bivalvos	Biv	—	—	2.3	0.6	4.4	2.0	3.4	2.6	10.8	5.0	—
Gasterópodos	Gas	—	—	—	0.6	0.4	1.9	0.9	—	—	—	—
Puesta de gasterópodo	Pga	—	—	—	0.4	0.1	0.8	0.8	0.1	2.0	—	—
Ofiuroideos	Ofi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ampharetidae	Anf	—	—	28.3	25.4	12.8	18.3	8.6	21.4	17.5	17.0	—
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	—	19.0	12.3	5.7	1.4	6.2	10.1	10.6	4.5	—	—
Cirratulidae	Cir	—	12.0	6.3	3.1	8.8	9.5	15.6	15.6	28.7	30.0	—
Capitellidae	Cpt	—	—	—	5.7	1.7	1.8	5.5	4.7	1.0	—	—
Spionidae	Spi	—	—	—	1.5	—	—	—	0.8	—	—	—
Pectinidae	Pec	—	—	4.0	0.4	2.4	0.2	5.2	0.9	—	—	—
Poliqueto tubícola	Ptu	—	—	1.3	4.3	3.9	11.1	10.0	11.2	1.8	—	—
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	—	—	6.3	6.3	2.8	5.9	5.8	4.8	2.6	7.0	—
Poliqueto errante	Per	—	28.0	6.7	1.5	—	2.5	1.6	2.2	6.3	—	100.0
Nematodo	Nem	—	4.0	0.1	2.8	1.2	1.4	0.3	0.2	0.3	—	—
<i>Reophax scotti</i>	Reo	—	—	—	—	16.9	—	0.0	—	—	—	—
Otros foraminíferos	For	—	—	—	—	0.1	0.8	0.2	—	—	—	—
Quinorinco	Qui	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	7.0	—	—	0.3	—	2.4	3.3	—	20.0	—

Tabla 5.13. (Continuación).

Frecuencia		Longitud total (mm)										
		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		0	5	15	35	63	61	68	49	22	6	1
Ejemplares con alimento		0	5	15	34	59	59	64	46	20	5	1
Natantia	Nat	---	---	---	---	3.4	1.7	---	---	---	---	---
Megalopas de Pisidia	Mpl	---	20.0	---	2.9	8.5	3.4	4.7	4.3	10.0	---	---
Zoeas de Pisidia	Zpl	---	---	---	---	---	1.7	---	---	---	---	---
Larvas de crustáceo	Lcr	---	---	---	---	3.4	1.7	4.7	---	---	---	---
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	---	---	---	---	---	---	1.6	---	5.0	---	---
Otros Gammaridea	Gam	---	20.0	53.3	32.4	39.0	44.1	42.2	32.6	15.0	20.0	---
Oedicerotidae	Oed	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros Caprélidos	Cap	---	40.0	13.3	17.6	23.7	22.0	10.9	10.9	5.0	20.0	---
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	---	---	---	2.9	1.7	---	---	---	5.0	---	---
Copépodo harpacticóide	Har	---	60.0	53.3	67.6	78.0	61.0	65.6	39.1	35.0	20.0	---
Cumáceo	Cum	---	20.0	6.7	11.8	5.1	15.3	4.7	13.0	25.0	---	---
Otros crustáceos	Cru	---	---	---	5.9	6.8	8.5	3.1	2.2	---	---	---
Bivalvos	Biv	---	---	6.7	5.9	8.5	6.8	10.9	8.7	25.0	20.0	---
Gasterópodos	Gas	---	---	---	2.9	3.4	---	6.3	2.2	---	---	---
Puesta de gasterópodo	Pga	---	---	---	2.9	1.7	1.7	4.7	2.2	5.0	---	---
Ofiuroideos	Ofi	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Ampharetidae	Anf	---	---	40.0	41.2	33.9	33.9	23.4	34.8	30.0	40.0	---
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	---	20.0	13.3	5.9	1.7	6.8	14.1	17.4	5.0	---	---
Cirratulidae	Cir	---	20.0	20.0	8.8	22.0	18.6	32.8	43.5	50.0	40.0	---
Capitellidae	Cpt	---	---	---	5.9	6.8	3.4	12.5	10.9	5.0	---	---
Spionidae	Spi	---	---	---	2.9	---	---	---	4.3	---	---	---
Pectinariidae	Pec	---	---	6.7	2.9	3.4	1.7	9.4	2.2	---	---	---
Poliqueto tubícola	Ptu	---	---	6.7	8.8	11.9	22.0	21.9	15.2	5.0	---	---
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	---	---	6.7	14.7	15.3	15.3	29.7	17.4	15.0	20.0	---
Poliqueto errante	Per	---	40.0	6.7	2.9	---	5.1	3.1	2.2	10.0	---	100.0
Nematodo	Nem	---	20.0	6.7	14.7	25.4	18.6	12.5	13.0	15.0	---	---
<i>Reophax scotti</i>	Reo	---	---	---	---	5.1	---	1.6	---	---	---	---
Otros foraminíferos	For	---	---	---	---	1.7	3.4	3.1	---	---	---	---
Quinorrinco	Qui	---	---	6.7	---	---	---	---	---	---	---	---
Otros	Otr	---	20.0	---	---	3.4	1.7	4.7	4.3	---	20.0	---

Tabla 5.14. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta por clases de talla en la estación B5. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

		Longitud total (mm)										
PSC		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		12	21	50	101	97	93	95	95	99	72	17
Ejemplares con alimento		10	18	50	94	92	92	93	92	97	68	15
Natantia	Nat	6.7	—	0.1	0.1	0.8	2.3	1.1	2.0	1.9	0.6	—
Megalopas de Pisidia	Mpl	15.2	8.8	13.1	14.9	14.6	12.2	10.6	11.6	7.3	7.0	3.5
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	—	0.0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.4	0.7	—
Larvas de crustáceo	Lcr	—	—	2.2	0.7	1.0	0.2	0.7	2.0	0.9	0.6	0.5
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	8.9	1.2	1.8	1.0	3.0	9.7	9.0	12.6	7.6	7.9
Otros Gammaridea	Gam	26.5	21.5	8.6	12.5	15.0	9.5	12.0	11.3	9.7	9.7	11.5
Oedicerotidae	Oed	—	—	1.2	0.3	—	0.0	—	0.4	0.8	0.8	3.1
Otros Caprellidos	Cap	4.2	2.3	12.9	10.5	8.7	5.4	6.5	5.8	5.8	7.2	5.1
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	1.0	3.6	2.6	0.6	1.2	0.9	3.3	1.8	5.3
Copépodo harpacticóide	Har	19.4	8.7	13.3	8.8	9.5	12.5	8.5	7.0	6.9	6.5	3.0
Cumaceo	Cum	—	0.3	1.9	0.7	1.6	2.0	1.0	0.6	0.7	0.5	0.5
Otros crustáceos	Cru	1.1	2.2	1.4	1.1	2.1	3.5	1.9	1.0	1.2	3.3	7.7
Bivalvos	Biv	—	3.1	1.8	2.2	2.1	2.9	3.9	7.0	2.5	4.5	0.2
Gasterópodos	Gas	—	—	0.8	1.3	0.4	0.6	1.7	1.4	2.0	1.4	—
Puesta de gasterópodo	Pga	—	0.2	0.1	0.3	0.0	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.7
Ofiuroideos	Ofi	—	—	—	—	0.5	0.3	0.3	1.0	1.4	0.8	—
Ampharetidae	Anf	0.5	15.4	1.9	4.3	2.9	3.8	4.3	3.2	9.4	4.5	7.2
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	—	—	1.4	—	0.6	0.3	0.5	—	3.5	0.7	4.2
Cirratulidae	Cir	—	—	0.3	1.3	1.8	3.4	2.1	3.1	3.0	4.3	6.3
Capitellidae	Cpt	2.4	1.7	5.7	5.6	5.1	6.4	5.2	5.1	5.8	8.9	3.6
Spionidae	Spi	—	1.4	1.7	1.4	1.9	3.0	4.3	2.6	2.5	3.3	3.4
Pectinidae	Pec	—	—	1.2	0.5	0.9	2.3	2.4	3.2	1.1	7.1	8.6
Poliqueto tubícola	Ptu	4.6	0.3	0.8	1.7	1.7	2.0	1.1	1.7	0.4	1.3	7.7
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	15.7	24.0	23.7	19.8	16.4	16.5	12.0	9.7	9.5	8.9	5.3
Poliqueto errante	Per	1.7	1.0	1.6	2.0	3.5	3.0	3.2	5.4	3.6	2.9	1.0
Nematodo	Nem	2.0	0.2	1.5	3.0	1.7	1.8	2.3	1.2	1.6	0.9	1.0
<i>Reophax scotti</i>	Reo	0.1	—	0.2	0.2	0.2	0.8	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3
Otros foraminíferos	For	—	—	—	—	0.1	—	0.0	—	—	—	—
Quinomnco	Qui	—	—	0.3	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	—
Otros	Otr	—	—	0.1	1.1	2.9	0.8	2.5	3.0	1.5	3.6	2.5

		Longitud total (mm)										
Puntos		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		12	21	50	101	97	93	95	95	99	72	17
Ejemplares con alimento		10	18	50	94	92	92	93	92	97	68	15
Natantia	Nat	9.5	—	0.1	0.1	0.7	2.0	0.9	2.1	1.6	0.5	—
Megalopas de Pisidia	Mpl	10.0	11.6	10.1	14.6	15.7	12.2	12.2	12.8	8.5	6.2	4.8
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	—	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.2	0.5	0.7	—
Larvas de crustáceo	Lcr	—	—	1.0	0.8	0.9	0.2	0.7	1.7	0.7	0.7	0.3
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	4.7	1.4	2.2	0.7	3.0	7.8	7.0	8.4	6.8	4.3
Otros Gammaridea	Gam	27.5	20.2	8.7	12.4	13.3	10.8	11.3	11.1	9.7	9.4	10.1
Oedicerotidae	Oed	—	—	1.2	0.2	—	0.1	—	0.4	0.9	1.1	3.3
Otros Caprellidos	Cap	6.0	2.2	12.2	9.0	8.0	5.8	5.7	5.4	7.5	6.4	5.0
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	1.4	3.1	3.2	1.5	1.8	1.0	2.5	2.1	6.7
Copépodo harpacticóide	Har	20.6	9.2	13.5	10.3	10.0	12.0	8.6	7.6	8.2	7.0	2.6
Cumaceo	Cum	—	0.3	1.3	0.6	2.1	1.8	0.9	0.6	0.7	0.4	0.3
Otros crustáceos	Cru	2.5	2.3	2.0	2.4	2.1	3.0	1.4	1.0	1.5	3.2	5.1
Bivalvos	Biv	—	3.6	1.8	2.0	1.8	2.5	4.3	6.6	3.3	4.8	0.1
Gasterópodos	Gas	—	—	1.5	1.5	0.4	1.1	1.5	1.6	2.0	1.5	—
Puesta de gasterópodo	Pga	—	0.1	0.1	0.4	0.0	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.5
Ofiuroideos	Ofi	—	—	—	—	0.6	0.3	0.4	1.3	1.9	1.2	—
Ampharetidae	Anf	0.5	14.7	2.1	4.4	2.2	2.9	4.8	2.9	6.2	4.6	8.5
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	—	—	1.4	—	1.0	0.3	0.5	—	1.6	0.7	5.9
Cirratulidae	Cir	—	—	1.6	1.0	1.5	2.7	2.2	3.3	3.2	5.5	5.3
Capitellidae	Cpt	2.6	1.4	5.9	5.1	4.8	6.0	5.0	5.1	7.8	7.9	3.1
Spionidae	Spi	—	1.9	1.5	1.4	1.8	3.2	4.7	2.8	3.0	3.7	3.8
Pectinidae	Pec	—	—	1.4	0.6	1.0	1.9	2.4	3.7	1.1	5.7	9.5
Poliqueto tubícola	Ptu	2.1	0.3	0.8	2.8	1.8	2.6	1.0	2.6	0.6	1.8	6.5
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	15.3	24.9	24.1	20.1	19.1	16.0	13.4	10.3	11.7	8.7	5.9
Poliqueto errante	Per	1.5	2.5	2.4	2.1	2.8	3.5	3.6	3.9	3.0	2.2	1.3
Nematodo	Nem	1.6	0.1	1.7	2.0	1.6	1.8	2.0	1.3	2.0	1.0	0.9
<i>Reophax scotti</i>	Reo	0.1	—	0.2	0.2	0.3	1.1	0.3	0.4	0.2	0.2	0.4
Otros foraminíferos	For	—	—	—	—	0.1	—	0.0	—	—	—	—
Quinomnco	Qui	—	—	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	—
Otros	Otr	—	—	0.2	1.2	2.2	1.1	2.0	3.0	1.6	5.7	5.7

Tabla 5.14. (Continuación).

Frecuencia		Longitud total (mm)										
		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		12	21	50	101	97	93	95	95	99	72	17
Ejemplares con alimento		10	18	50	94	92	92	93	92	97	68	15
Natantia	Nat	10.0	—	2.0	1.1	1.1	5.4	5.4	5.4	5.2	2.9	—
Megalopas de <i>Pisidia</i>	Mpl	10.0	27.8	30.0	36.2	37.0	33.7	36.6	33.7	30.9	25.0	26.7
Zoeas de <i>Pisidia</i>	Zpl	—	—	2.0	6.4	6.5	5.4	10.8	7.6	11.3	14.7	—
Larvas de crustáceo	Lcr	—	—	4.0	3.2	1.1	3.3	6.5	13.0	6.2	5.9	6.7
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	5.6	2.0	5.3	2.2	6.5	14.0	12.0	16.5	14.7	13.3
Otros Gammaridea	Gam	50.0	55.6	40.0	47.9	50.0	44.6	49.5	51.1	48.5	50.0	53.3
Oedicerotidae	Oed	—	—	2.0	1.1	—	1.1	—	2.2	6.2	8.8	13.3
Otros Caprellidae	Cap	30.0	22.2	56.0	41.5	43.5	37.0	39.8	29.3	34.0	32.4	26.7
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	2.0	7.4	8.7	4.3	3.2	2.2	6.2	2.9	13.3
Copépodo harpacticóide	Har	80.0	88.9	84.0	71.3	79.3	84.8	86.0	82.6	78.4	70.6	60.0
Cumaceo	Cum	—	5.6	10.0	5.3	4.3	6.5	7.5	6.5	5.2	7.4	6.7
Otros crustáceos	Cru	10.0	16.7	6.0	6.4	10.9	10.9	10.8	8.7	9.3	16.2	13.3
Bivalvos	Biv	—	16.7	8.0	10.6	10.9	17.4	18.3	20.7	13.4	19.1	6.7
Gasterópodos	Gas	—	—	4.0	7.4	2.2	5.4	7.5	5.4	7.2	11.8	—
Puesta de gasterópodo	Pga	—	5.6	2.0	4.3	1.1	2.2	4.3	3.3	4.1	2.9	13.3
Ofiuroideos	Ofi	—	—	—	—	2.2	2.2	2.2	3.3	4.1	1.5	—
Ampharetidae	Anf	10.0	33.3	16.0	18.1	12.0	13.0	17.2	15.2	18.6	13.2	33.3
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	—	—	6.0	—	3.3	1.1	1.1	—	6.2	4.4	6.7
Cirratulidae	Cir	—	—	4.0	5.3	10.9	14.1	16.1	17.4	22.7	19.1	20.0
Caprellidae	Cpt	20.0	22.2	20.0	21.3	22.8	27.2	25.8	26.1	22.7	23.5	20.0
Spionidae	Spi	—	11.1	12.0	9.6	15.2	18.5	22.6	19.6	22.7	22.1	20.0
Pectinariidae	Pec	—	—	6.0	7.4	9.8	10.9	15.1	20.7	13.4	27.9	26.7
Poliqueto tubícola	Plu	20.0	5.6	6.0	8.5	7.6	12.0	9.7	13.0	5.2	7.4	20.0
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	70.0	77.8	84.0	72.3	82.6	72.8	76.3	77.2	74.2	66.2	66.7
Poliqueto errante	Per	10.0	5.6	4.0	9.6	14.1	15.2	8.6	9.8	7.2	11.8	6.7
Nematodo	Nem	20.0	11.1	40.0	34.0	33.7	53.3	48.4	48.9	45.4	42.6	46.7
<i>Reophax scotti</i>	Reo	10.0	—	24.0	17.0	21.7	33.7	29.0	23.9	21.6	16.2	13.3
Otros foraminíferos	For	—	—	—	—	1.1	—	1.1	—	—	—	—
Quinorrinco	Qui	—	—	10.0	9.6	13.0	13.0	12.9	9.8	4.1	7.4	—
Otros	Otr	—	—	2.0	6.4	4.3	5.4	8.6	13.0	9.3	17.6	13.3

Tabla 5.15. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta por clases de talla en la estación M2. Se indican los resultados basados en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

		Longitud total (mm)										
PSC		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		7	10	33	76	80	77	76	70	74	82	17
Ejemplares con alimento		7	9	23	59	70	70	71	67	67	58	14
Natantia	Nat	—	3.1	0.1	1.9	1.0	1.7	—	1.6	1.2	8.9	—
Megalopos de Pisidia	Mpl	20.9	48.4	34.9	35.8	33.4	38.6	29.1	35.5	28.7	27.1	21.3
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	3.4	0.1	0.5	0.1	0.2	0.3	—	0.1	—	—
Larvas de crustáceo	Lcr	0.5	1.9	1.1	0.2	1.3	0.3	0.1	—	0.5	—	0.3
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	—	—	—	—	—	1.3	0.7	—	—
Otros Gammaridea	Gam	—	1.4	2.0	6.2	4.0	4.5	5.2	6.1	7.5	3.3	0.5
Oedicerotidae	Oed	3.6	—	7.1	5.3	2.8	5.7	4.9	4.7	2.8	1.8	0.7
Otros Caprellidos	Cap	2.6	1.4	1.8	1.8	0.3	0.2	0.1	—	0.6	2.1	—
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—
Copépodo harpacticóide	Har	0.1	3.9	3.8	2.9	4.3	7.5	4.3	4.5	3.1	4.0	9.5
Cumaceo	Cum	—	—	7.3	0.8	1.2	2.2	0.8	2.0	1.6	0.8	0.8
Otros crustáceos	Cru	6.2	—	1.6	5.8	0.5	2.4	3.6	3.8	3.7	1.4	2.4
Bivalvos	Biv	9.4	8.5	16.0	4.0	12.0	3.2	9.7	13.6	7.8	5.1	18.1
Gasterópodos	Gas	3.5	5.3	3.7	7.4	2.8	3.2	2.6	3.5	7.9	5.2	—
Puesta de gasterópodo	Pga	—	—	—	0.3	4.7	7.3	0.3	1.7	3.6	5.7	0.2
Ofiuroideos	Ofi	—	2.4	0.2	0.6	1.1	1.0	0.1	0.8	0.8	0.1	—
Ampharetidae	Anf	0.1	17.7	4.5	4.4	4.5	1.4	6.9	2.3	2.7	2.1	10.5
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	7.9	—	7.1	2.2	1.3	0.5	2.9	1.7	0.5	3.3	0.3
Cirratulidae	Cir	—	—	—	1.1	2.0	1.2	3.4	2.2	8.4	3.0	6.3
Capitellidae	Cpt	—	—	—	—	0.1	—	0.3	1.8	—	—	—
Spionidae	Spi	9.7	0.6	1.7	2.5	2.5	2.4	1.9	1.7	3.5	6.0	3.0
Pectinidae	Pec	15.3	2.5	1.7	1.9	0.7	0.2	0.3	0.8	—	0.6	—
Poliqueto tubícola	Ptu	—	0.7	1.1	0.2	1.4	2.1	6.0	2.1	6.1	11.2	11.2
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	—	—	0.5	0.2	—	0.1	0.0	—	0.1	0.5	—
Poliqueto errante	Per	14.1	—	0.1	2.4	0.2	5.2	11.2	4.4	5.7	3.1	3.4
Nematodo	Nem	2.5	0.4	0.3	1.6	3.1	1.1	0.8	0.4	0.2	1.4	0.9
<i>Reophax scotti</i>	Reo	—	—	—	—	—	0.0	0.1	0.0	—	—	0.1
Otros foraminíferos	For	3.7	0.2	3.5	10.0	13.4	7.5	5.3	3.7	4.2	5.3	10.6
Quinorinco	Qui	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	—	—	—	1.3	0.4	—	—	—	—	—

		Longitud total (mm)										
Puntos		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		7	10	33	76	80	77	76	70	74	82	17
Ejemplares con alimento		7	9	23	59	70	70	71	67	67	58	14
Natantia	Nat	—	2.0	3.1	1.8	1.0	1.6	—	2.2	0.6	3.8	—
Megalopos de Pisidia	Mpl	21.1	55.0	36.9	37.9	35.3	40.5	31.6	39.2	34.7	30.7	24.8
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	3.5	0.0	0.6	0.1	0.2	0.4	—	0.1	—	—
Larvas de crustáceo	Lcr	0.4	2.0	0.9	0.2	1.3	0.3	0.1	—	0.5	—	0.4
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	—	—	—	—	—	0.2	1.0	—	—
Otros Gammaridea	Gam	—	1.0	7.5	7.1	4.2	6.0	5.7	4.7	7.4	4.5	0.8
Oedicerotidae	Oed	8.9	—	5.5	4.7	3.6	3.2	4.7	5.4	2.3	2.0	1.1
Otros Caprellidos	Cap	1.7	2.0	1.3	2.4	0.6	0.2	0.1	—	0.5	1.5	—
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—
Copépodo harpacticóide	Har	3.3	3.5	3.8	3.3	6.6	7.5	4.8	5.1	3.3	5.2	13.1
Cumaceo	Cum	—	—	2.2	0.7	0.9	2.5	0.8	0.8	1.7	1.2	0.7
Otros crustáceos	Cru	5.0	—	1.3	3.5	0.4	2.7	3.1	4.2	4.2	1.6	6.4
Bivalvos	Biv	9.4	4.0	9.9	2.8	6.3	2.3	8.5	6.6	4.3	3.8	12.5
Gasterópodos	Gas	8.3	10.5	4.5	5.6	3.2	4.0	2.4	3.2	5.2	5.9	—
Puesta de gasterópodo	Pga	—	—	—	0.4	2.4	3.7	0.3	1.1	2.0	4.2	0.1
Ofiuroideos	Ofi	—	1.5	0.2	0.3	0.7	0.8	0.5	0.5	0.2	0.1	—
Ampharetidae	Anf	5.6	11.5	4.8	3.9	4.7	1.7	6.6	2.4	2.4	2.6	10.4
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	5.6	—	4.8	3.7	1.4	0.6	3.3	1.6	0.9	1.7	0.5
Cirratulidae	Cir	—	—	—	0.8	2.7	2.5	5.1	2.7	3.9	3.1	4.8
Capitellidae	Cpt	—	—	—	—	0.1	—	0.2	1.4	—	—	—
Spionidae	Spi	6.8	0.4	4.7	2.5	2.5	2.3	2.1	2.9	5.2	8.9	2.1
Pectinidae	Pec	6.7	1.5	1.4	1.7	0.7	0.6	0.1	1.4	—	0.8	—
Poliqueto tubícola	Ptu	—	1.0	1.5	0.8	4.0	1.9	5.7	1.8	5.5	5.8	10.3
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	—	—	0.5	0.1	—	0.1	0.0	—	0.2	1.1	—
Poliqueto errante	Per	8.9	—	2.8	1.4	1.5	4.4	7.1	5.0	8.1	4.2	1.4
Nematodo	Nem	2.2	0.4	0.2	1.7	2.7	1.5	0.8	0.7	0.3	2.0	0.8
<i>Reophax scotti</i>	Reo	—	—	—	—	—	0.0	0.0	0.0	—	—	0.1
Otros foraminíferos	For	6.1	0.2	2.5	11.8	11.8	8.3	6.0	5.2	5.5	5.4	9.8
Quinorinco	Qui	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	—	—	—	1.6	0.5	—	—	—	—	—

Tabla 5.15. (Continuación).

Frecuencia		Longitud total (mm)										
		<60	60-65	65.1-70	70.1-75	75.1-80	80.1-85	85.1-90	90.1-95	95.1-100	100.1-105	>105
Ejemplares analizados		7	10	33	76	80	77	76	70	74	62	17
Ejemplares con alimento		7	9	23	59	70	70	71	67	67	56	14
Natantia	Nat	—	11.1	4.3	3.4	1.4	5.7	—	7.5	6.0	8.9	—
Megalopas de Pisidia	Mpl	42.9	100.0	78.3	71.2	70.0	72.9	64.8	70.1	71.6	53.6	50.0
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	11.1	4.3	8.5	4.3	4.3	5.6	—	3.0	—	—
Larvas de crustáceo	Lcr	14.3	11.1	4.3	1.7	4.3	1.4	1.4	—	3.0	—	7.1
Pisidia longicornis	Plo	—	—	—	—	—	—	—	1.5	1.5	—	—
Otros Gammaridea	Gam	—	11.1	34.8	33.9	22.9	28.6	28.2	25.4	34.3	33.9	21.4
Oedicerotidae	Oed	28.6	—	21.7	18.6	18.6	14.3	16.9	22.4	14.9	10.7	14.3
Otros Caprellidos	Cap	14.3	11.1	13.0	11.9	5.7	2.9	1.4	—	4.5	7.1	—
Pseudoprotella phasma	Pse	—	—	—	—	—	1.4	—	—	—	—	—
Copépodo harpacticoide	Har	14.3	44.4	43.5	40.7	55.7	54.3	59.2	59.7	53.7	37.5	21.4
Cumáceo	Cum	—	—	17.4	6.8	7.1	18.6	9.9	16.4	17.9	10.7	—
Otros crustáceos	Cru	28.6	—	8.7	10.2	5.7	11.4	7.0	10.4	10.4	7.1	7.1
Bivalvos	Biv	28.6	22.2	34.8	10.2	24.3	21.4	31.0	19.4	14.9	10.7	21.4
Gasterópodos	Gas	42.9	22.2	30.4	23.7	21.4	18.6	22.5	29.9	25.4	16.1	—
Puesta de gasterópodo	Pga	—	—	—	3.4	8.6	7.1	1.4	9.0	10.4	8.9	7.1
Ofiuroides	Ofi	—	11.1	4.3	1.7	2.9	1.4	1.4	4.5	1.5	1.8	—
Ampharetidae	Anf	14.3	44.4	21.7	15.3	25.7	8.6	18.3	9.0	9.0	16.1	21.4
Ampharete acutifrons	Aac	14.3	—	17.4	10.2	4.3	4.3	7.0	7.5	3.0	3.6	7.1
Cirratulidae	Cir	—	—	—	6.8	11.4	14.3	18.3	19.4	19.4	16.1	14.3
Capitellidae	Cpt	—	—	—	—	1.4	—	1.4	1.5	0.0	—	—
Spionidae	Spi	42.9	11.1	26.1	15.3	20.0	18.6	23.9	25.4	31.3	28.6	28.6
Pectinariidae	Pec	14.3	11.1	4.3	6.8	5.7	1.4	1.4	4.5	0.0	1.8	—
Poliqueto tubícola	Ptu	—	11.1	13.0	5.1	21.4	11.4	15.5	10.4	20.9	10.7	21.4
Ophryotrocha labronica	Ola	—	—	8.7	3.4	—	1.4	1.4	—	4.5	8.9	—
Poliqueto errante	Per	14.3	—	4.3	6.8	5.7	12.9	15.5	10.4	17.9	8.9	7.1
Nematodo	Nem	28.6	11.1	13.0	23.7	32.9	18.6	15.5	16.4	10.4	10.7	14.3
Reophax scotti	Reo	—	—	—	—	—	2.9	4.2	3.0	—	—	7.1
Otros foraminíferos	For	42.9	22.2	52.2	50.8	58.6	47.1	59.2	52.2	47.8	51.8	64.3
Quinorinco	Qui	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	—	—	—	—	2.9	1.4	—	—	—	—	—

Tabla 5.16. *Lesueurigobius friesii*. Análisis de la varianza del consumo de diferentes presas ($\log_{10}(\text{PSC} + 0.001)$) entre clases de talla para el total de datos y por estaciones. Se indican los resultados de las comparaciones *a posteriori* dos a dos mediante el test de Tukey (los grupos subrayados no son significativamente diferentes entre sí, $P > 0.05$).

TOTAL		gl1, gl2	10, 1547
Presa		F	P
<i>Pisidia longicornis</i>		2.763	0.0022
Otros caprellidos		3.606	0.0001
Copépodo harpacticoide		4.796	0.0000
Cirratulidae		4.306	0.0000
Spionidae		1.995	0.0305
<i>Ophryotrocha labronica</i>		3.336	0.0003
<hr/>			
B1		gl1, gl2	9, 299
Presa		F	P
Copépodo harpacticoide		5.292	0.0000
Cirratulidae		2.021	0.0369
Poliqueto errante		5.405	0.0000
Quinorinco		2.258	0.0186
<hr/>			
B5		gl1, gl2	10, 718
Presa		F	P
<i>Pisidia longicornis</i>		2.237	0.0107
Otros caprellidos		2.311	0.0112
Copépodo harpacticoide		4.321	0.0000
Cirratulidae		2.178	0.0174
Pectinariidae		3.318	0.0003
<i>Ophryotrocha labronica</i>		4.377	0.0000
<i>Reophax scotti</i>		2.086	0.0235
<hr/>			
M2		gl1, gl2	10, 508
Presa		F	P
Megalopas Pisidia		1.960	0.0356
Otros caprellidos		1.963	0.0353
Ampharetidae		2.449	0.0073
<i>Ophryotrocha labronica</i>		1.916	0.0409
Nematodo		2.789	0.0023

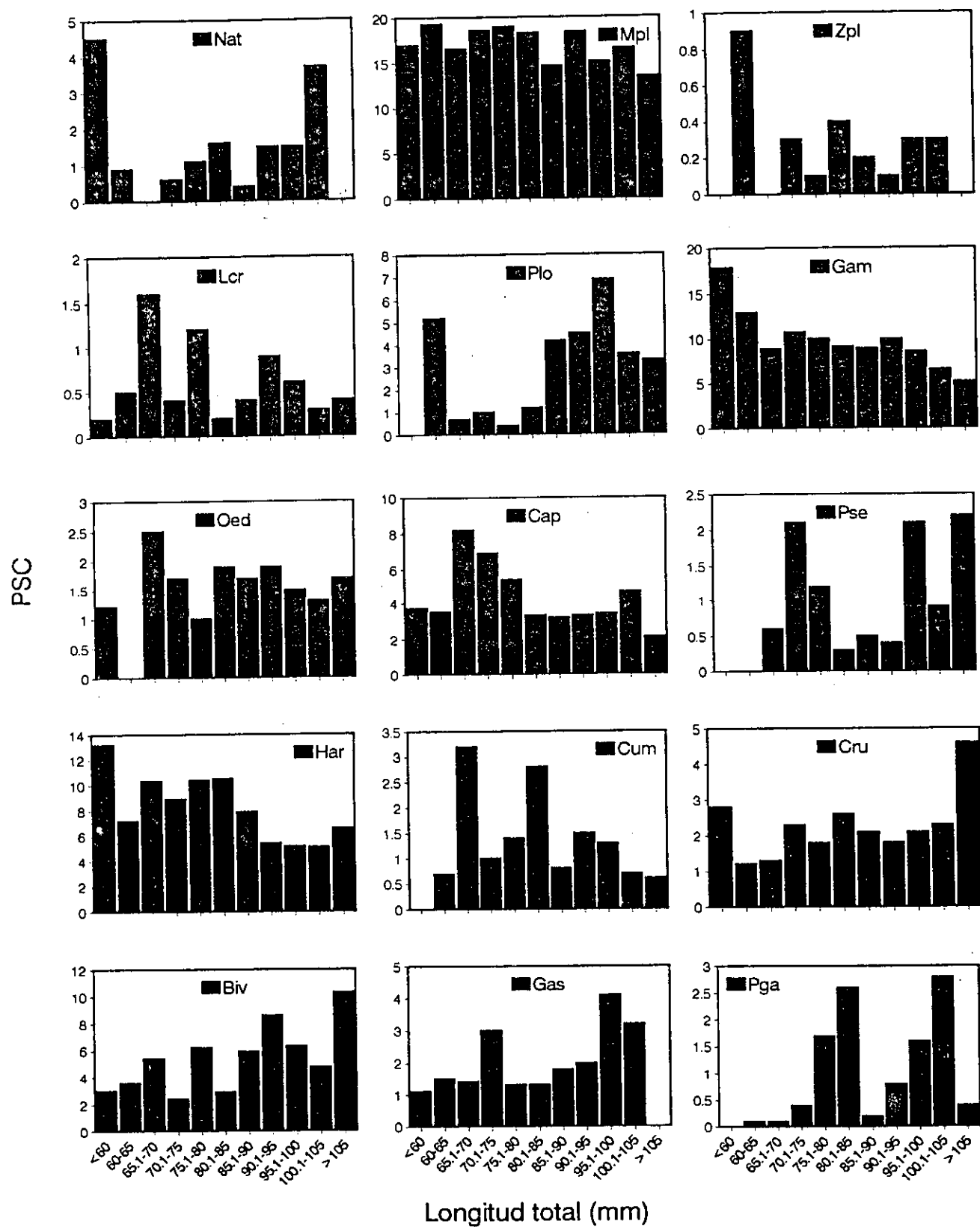


Figura 5.17. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) por clases de talla para el conjunto de las estaciones muestreadas.

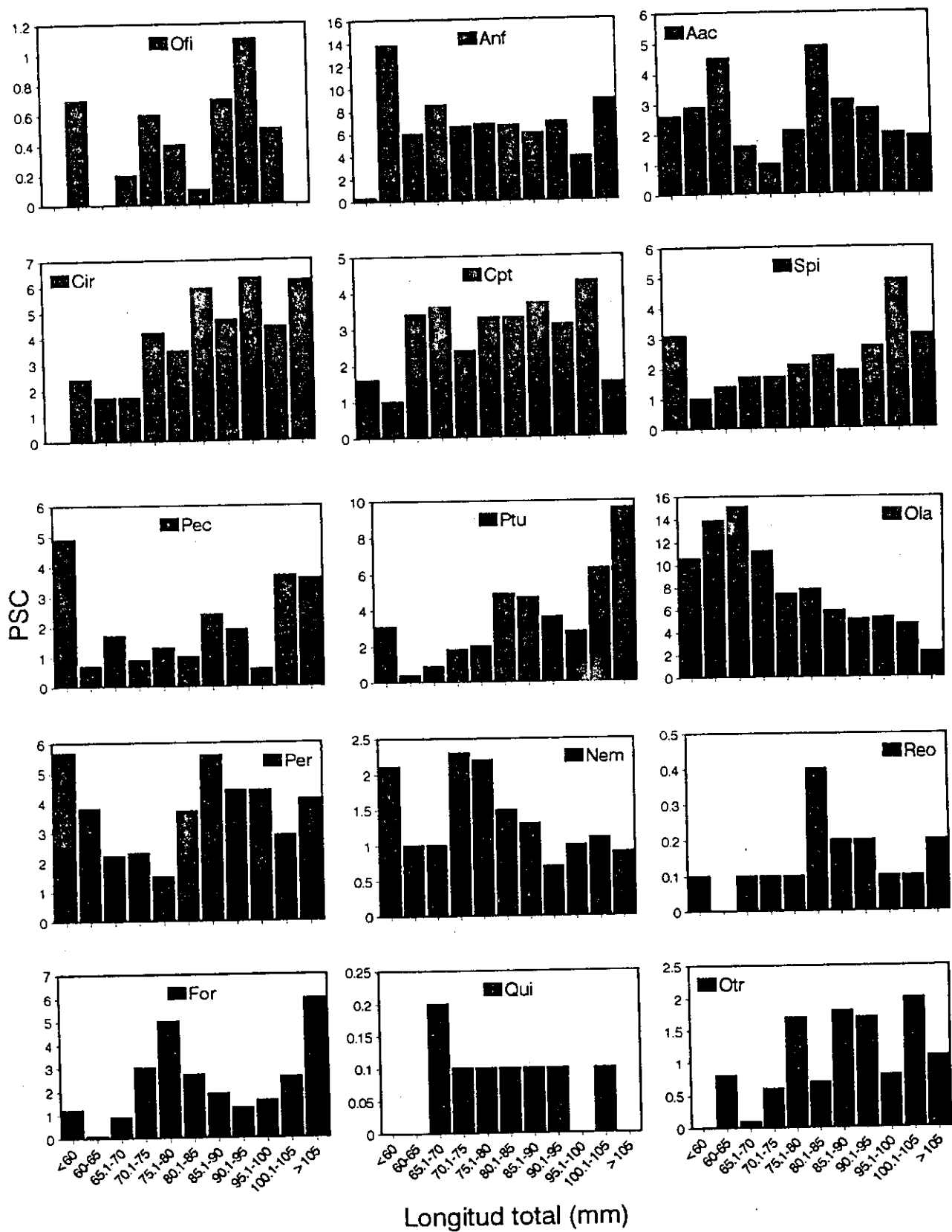


Figura 5.17. (Continuación).

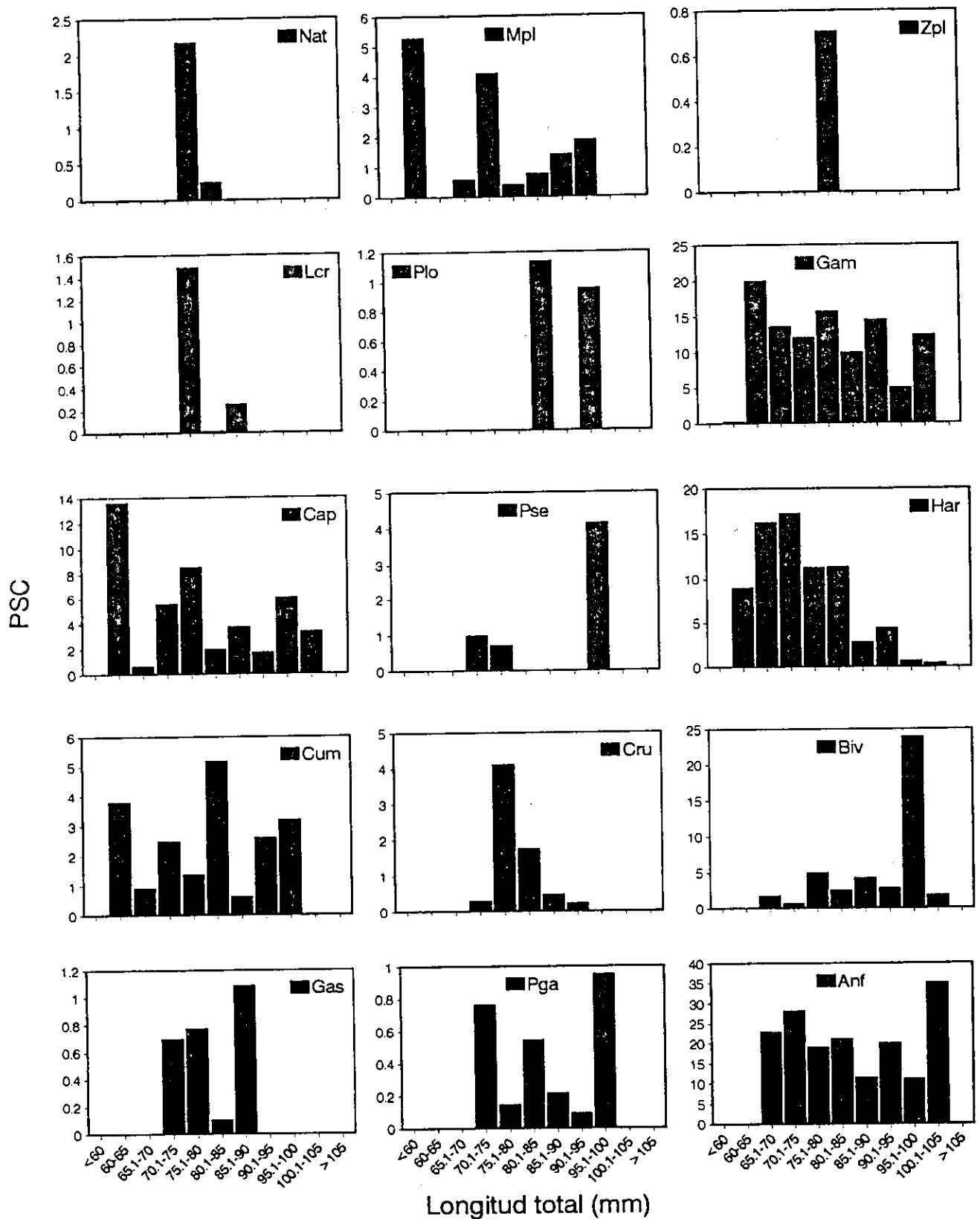


Figura 5.18. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) por clases de talla en la estación B1.

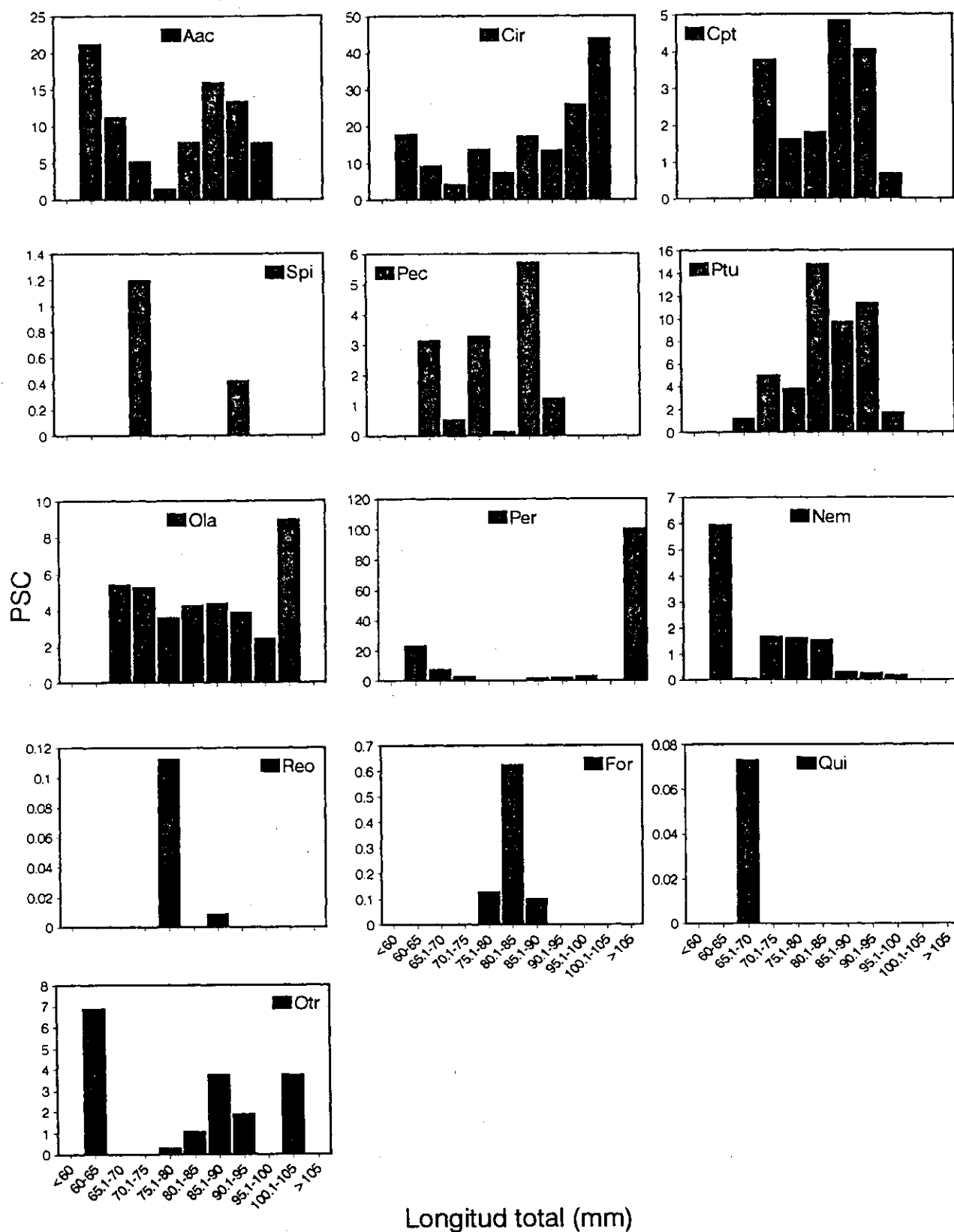


Figura 5.18. (Continuación).

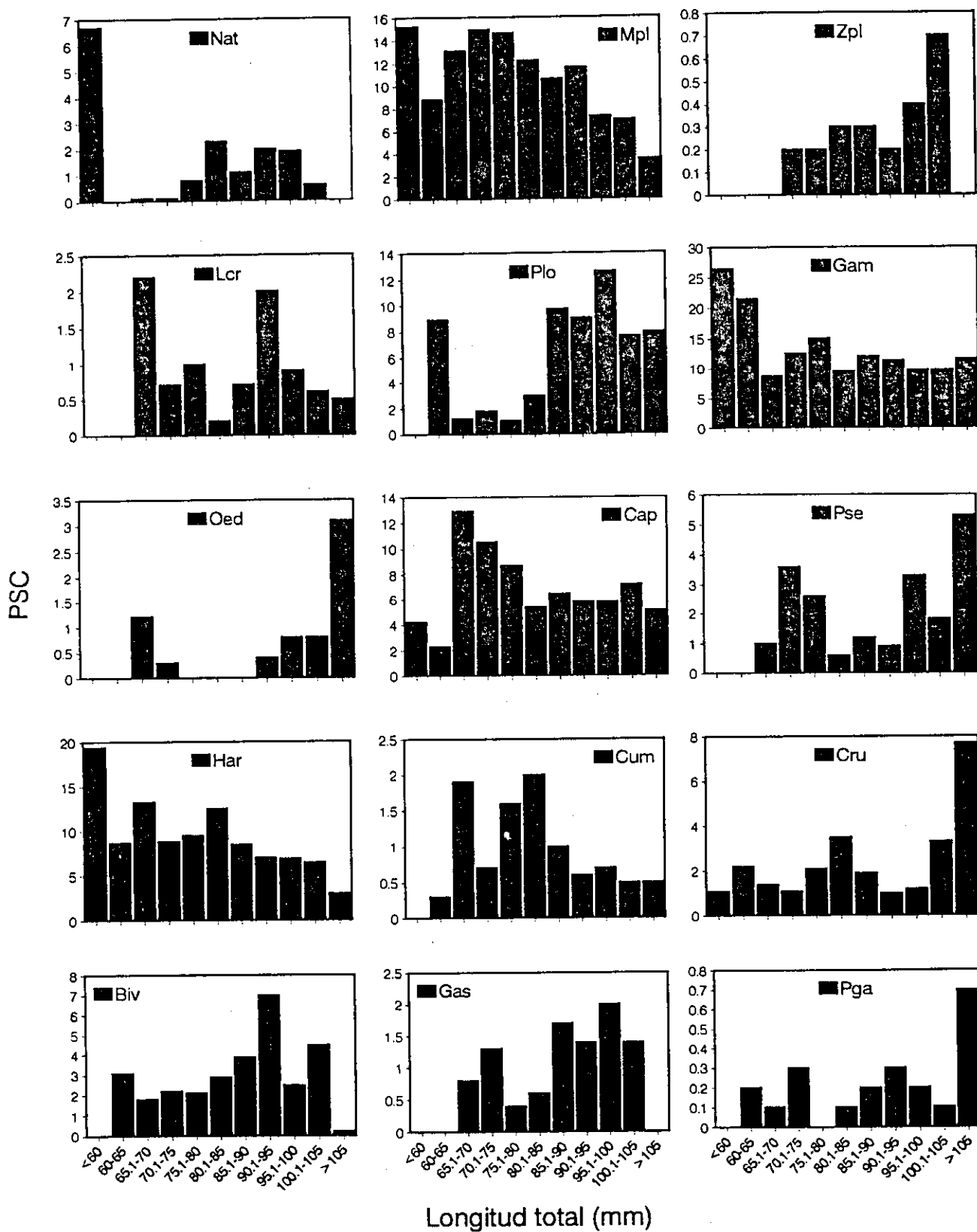


Figura 5.19. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) por clases de talla en la estación B5.

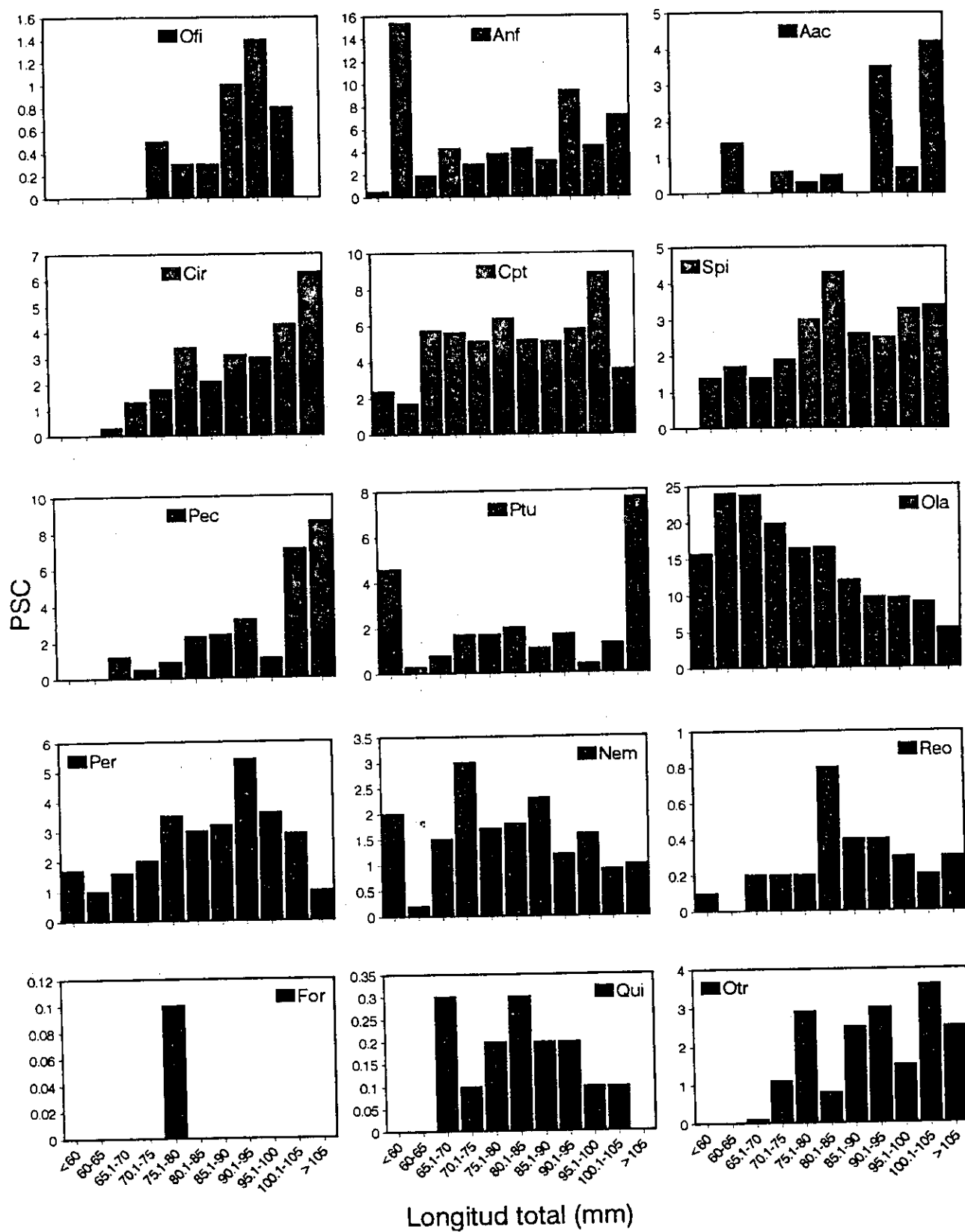


Figura 5.19. (Continuación).

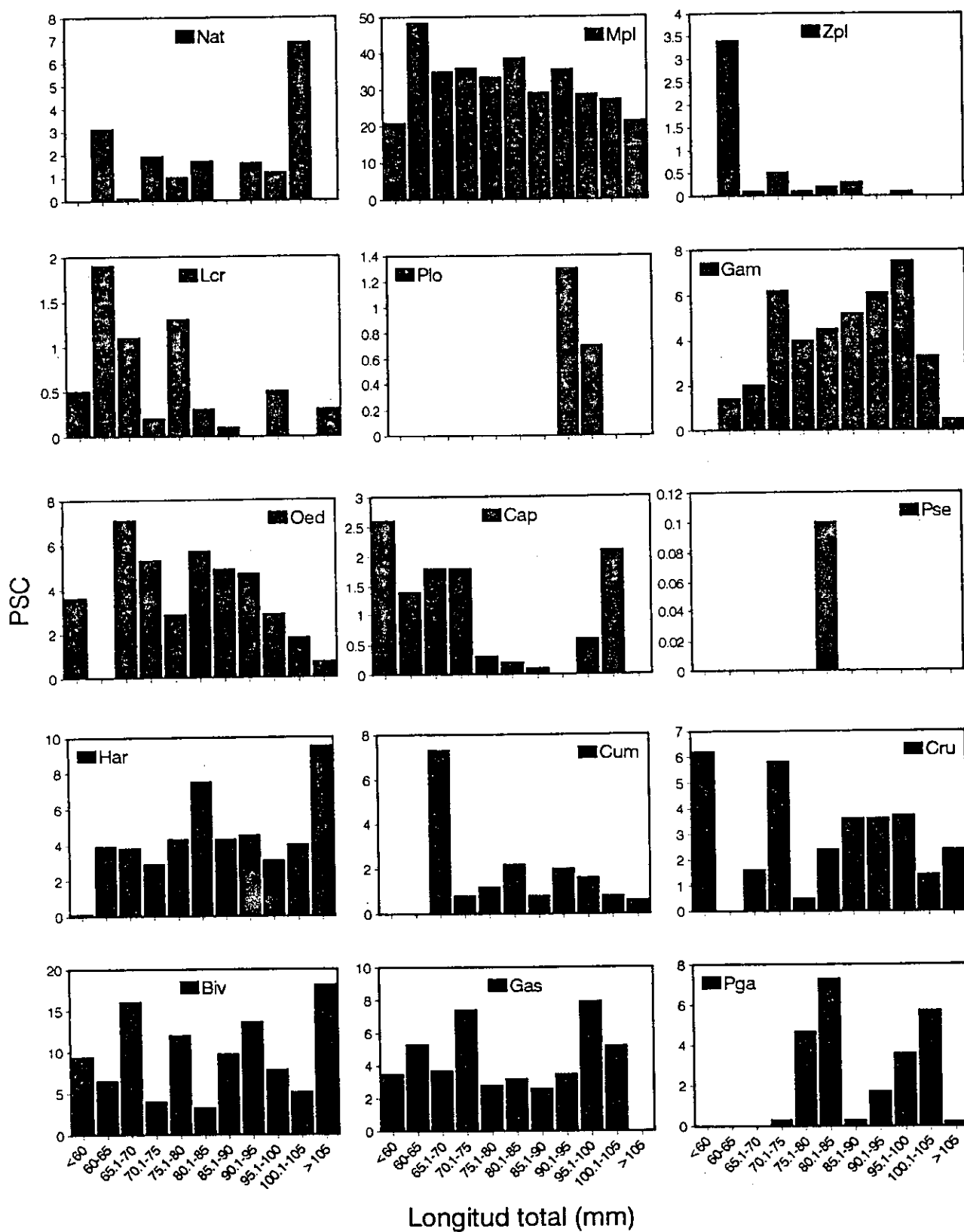


Figura 5.20. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) por clases de talla en la estación M2.

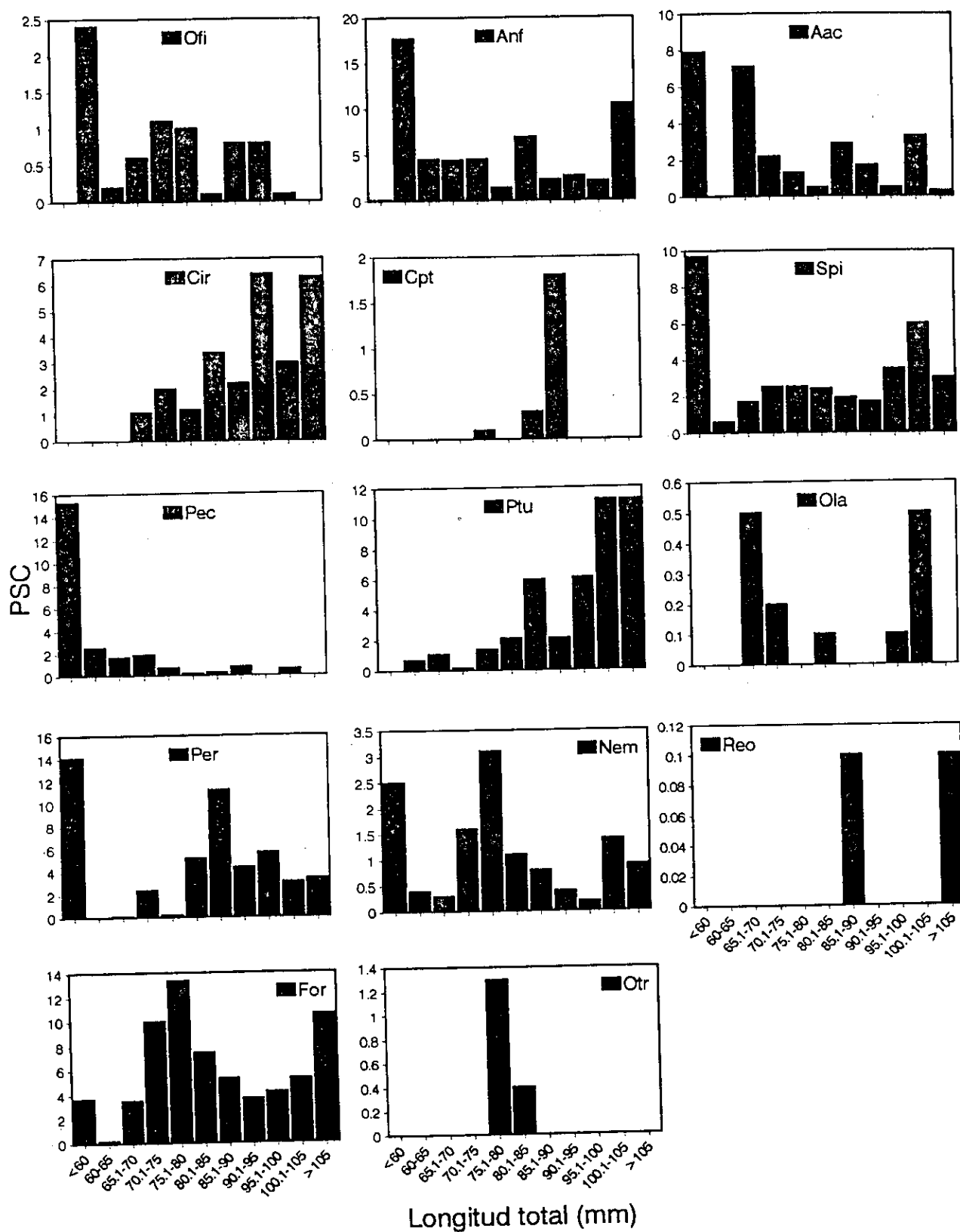


Figura 5.20. (Continuación).

4.2.7. Modelos log-lineales: Análisis conjunto de la variabilidad en la dieta debida al sexo, madurez, talla y estación

El ajuste de modelos log-lineales a tablas de contingencia presencia-ausencia en función de la estación, sexo y talla del predador reflejó la existencia de interacciones significativas ($P < 0.05$) de tercer orden únicamente en 3 de los 30 componentes alimentarios de la dieta de *Lesueurigobius friesii* (Tabla 5.17). Estos componentes son el caprélido *Pseudoprotella phasma*, y los moluscos bivalvos, que presentan una interacción con el sexo y la talla de *L. friesii*, y los poliquetos errantes indeterminados, en los que intervienen la estación y la talla. En el caso de los bivalvos, con el valor de P más bajo ($P = 0.005$), la interacción obtenida coincide con lo comentado anteriormente en relación con un mayor consumo de los bivalvos en los machos, que alcanzan tallas mayores que las hembras, siendo también más frecuentes en las clases de talla más altas.

En 24 de las 30 categorías de presas definidas se ha encontrado la existencia de interacciones de segundo orden, de manera que existe una relación significativa que explica su importancia relativa en la dieta en función un factor de variación. El factor estación ha resultado ser un factor significativo ($P < 0.05$) a la hora de explicar la variación existente, y ya en menor medida, la talla, en 10 componentes, y el sexo, en 6 presas. Los resultados obtenidos mediante esta técnica coinciden, en general, con lo observado tras la aplicación de los ANOVA.

4.2.8. Evolución de la dieta a lo largo de un ciclo anual

En general, se observa la existencia de variación temporal en el número elevado de componentes alimentarios, tanto para el conjunto de individuos analizados, como en cada una de las estaciones (Tablas 5.18 a 5.21; Figs. 5.21 a 5.24). Teniendo en cuenta los datos de todas las zonas muestreadas, se han obtenido diferencias significativas (ANOVA, $P < 0.05$) en la mayor parte de las presas (Tabla 5.22). Dentro de la clase de los crustáceos, existe una mayor abundancia de Natantia, larvas de crustáceos, y *Pisidia longicornis*, tanto a nivel larvario como adulto, en los meses de primavera y verano (Tabla 5.18, Fig. 5.21). Por otra

Tabla 5.17. *Lesueurigobius friesii*. Análisis del consumo de diferentes presas mediante ajuste de modelos log-lineales a tablas de contingencia. El diseño del modelo es Presa (41) x Estación (3) x Estado de Madurez (3) x Sexo (2) x Talla (12) (se indica entre paréntesis el número de niveles). Se indican los valores del estadístico χ^2 de asociación parcial entre factores y su significación estadística (P) (en negrita efectos con $P < 0.05$).

Efecto	gl	Natantia		Megalopas Pisidia		Zoea Pisidia		Larvas crustáceo	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	20	0.000	(1.000)	4.636	(1.000)	0.179	(1.000)	0.193	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	5.529	(0.063)	5.105	(0.078)	0.069	(0.966)	1.690	(0.430)
Presa x Estación x Talla	20	9.990	(0.968)	6.705	(0.998)	0.000	(1.000)	10.964	(0.947)
Presa x Sexo x Talla	10	15.858	(0.104)	12.689	(0.242)	7.739	(0.654)	5.187	(0.878)
Presa x Estación	2	6.746	(0.034)	158.410	(0.000)	32.179	(0.000)	7.710	(0.021)
Presa x Sexo	1	3.823	(0.051)	5.995	(0.014)	0.011	(0.916)	1.422	(0.233)
Presa x Talla	10	14.149	(0.166)	5.643	(0.844)	20.015	(0.029)	15.401	(0.118)

Efecto	gl	<i>P. longicornis</i>		Otros Gammaridea		Oedicerotidae		Otros Caprellidos	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	20	0.000	(1.000)	2.272	(1.000)	0.000	(1.000)	4.604	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	2.869	(0.238)	0.194	(0.908)	0.155	(0.926)	0.375	(0.829)
Presa x Estación x Talla	20	0.822	(1.000)	18.467	(0.557)	0.000	(1.000)	2.962	(1.000)
Presa x Sexo x Talla	10	17.452	(0.065)	9.684	(0.469)	2.632	(0.989)	8.245	(0.605)
Presa x Estación	2	31.568	(0.000)	14.997	(0.001)	7.698	(0.021)	55.968	(0.000)
Presa x Sexo	1	0.063	(0.802)	1.353	(0.245)	2.392	(0.122)	3.615	(0.057)
Presa x Talla	10	35.293	(0.000)	1.521	(0.999)	24.052	(0.008)	12.823	(0.234)

Efecto	gl	<i>P. phasma</i>		Harpacticoidae		Cumáceo		Otros Crustáceos	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	20	0.000	(1.000)	13.698	(0.846)	1.446	(1.000)	1.359	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	0.277	(0.871)	0.463	(0.793)	0.168	(0.919)	0.203	(0.904)
Presa x Estación x Talla	20	5.805	(0.999)	14.629	(0.797)	7.142	(0.996)	2.968	(1.000)
Presa x Sexo x Talla	10	18.921	(0.041)	7.347	(0.692)	5.048	(0.888)	5.271	(0.872)
Presa x Estación	2	11.273	(0.004)	52.809	(0.000)	4.146	(0.126)	9.499	(0.009)
Presa x Sexo	1	0.933	(0.334)	0.004	(0.948)	0.003	(0.954)	1.595	(0.207)
Presa x Talla	10	13.911	(0.177)	23.463	(0.009)	8.423	(0.588)	8.390	(0.591)

Efecto	gl	Bivalvos		Gasterópodos		P. Gasterópodos		Ofiuroideos	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	20	4.007	(1.000)	0.311	(1.000)	0.001	(1.000)	0.000	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	4.755	(0.093)	1.458	(0.482)	1.645	(0.439)	0.000	(1.000)
Presa x Estación x Talla	20	11.088	(0.944)	11.927	(0.919)	5.017	(1.000)	0.000	(1.000)
Presa x Sexo x Talla	10	25.369	(0.005)	12.010	(0.284)	11.439	(0.324)	7.515	(0.676)
Presa x Estación	2	6.627	(0.036)	5.593	(0.061)	0.319	(0.853)	11.581	(0.003)
Presa x Sexo	1	4.309	(0.038)	0.000	(0.985)	0.000	(0.993)	3.549	(0.060)
Presa x Talla	10	15.142	(0.127)	13.859	(0.180)	9.674	(0.470)	12.863	(0.231)

Efecto	gl	Ampharetidae		<i>A. acutifrons</i>		Cirratulidae		Capitellidae	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	20	6.099	(0.999)	0.756	(1.000)	12.191	(0.909)	2.046	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	0.413	(0.814)	1.964	(0.375)	0.321	(0.852)	0.399	(0.819)
Presa x Estación x Talla	20	12.233	(0.908)	13.325	(0.863)	13.280	(0.865)	6.618	(0.998)
Presa x Sexo x Talla	10	10.712	(0.380)	7.588	(0.669)	4.541	(0.920)	10.593	(0.390)
Presa x Estación	2	31.145	(0.000)	21.885	(0.000)	28.616	(0.000)	50.880	(0.000)
Presa x Sexo	1	2.994	(0.084)	2.232	(0.135)	16.351	(0.000)	1.220	(0.269)
Presa x Talla	10	8.020	(0.627)	12.362	(0.262)	62.959	(0.000)	2.197	(0.995)

Efecto	gl	Sponidae		Pectinariae		Poliqueto tubícola		<i>O. labronica</i>	
		X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)	X ²	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	20	0.000	(1.000)	0.540	(1.000)	2.560	(1.000)	9.737	(0.973)
Presa x Estación x Sexo	2	3.761	(0.153)	0.152	(0.927)	0.631	(0.730)	0.351	(0.839)
Presa x Estación x Talla	20	7.595	(0.994)	7.836	(0.993)	11.253	(0.939)	8.496	(0.988)
Presa x Sexo x Talla	10	9.701	(0.467)	5.013	(0.890)	14.633	(0.146)	7.819	(0.647)
Presa x Estación	2	77.351	(0.000)	23.356	(0.000)	4.911	(0.088)	325.178	(0.000)
Presa x Sexo	1	11.603	(0.001)	5.642	(0.018)	1.285	(0.257)	5.201	(0.023)
Presa x Talla	10	20.029	(0.029)	22.498	(0.013)	15.907	(0.102)	7.856	(0.643)

Tabla 5.17. (Continuación).

Efecto	gl	Poliqueto errante		Nematodo		<i>R. scotti</i>		Otros foraminíferos	
		X ^a	(P)	X ^a	(P)	X ^a	(P)	X ^a	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	20	0.083	(1.000)	10.269	(0.963)	0.000	(1.000)	0.001	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	0.687	(0.709)	0.649	(0.723)	1.134	(0.567)	0.011	(0.995)
Presa x Estación x Talla	20	36.852	(0.012)	11.633	(0.928)	6.057	(0.999)	1.747	(1.000)
Presa x Sexo x Talla	10	8.933	(0.538)	11.968	(0.287)	10.237	(0.420)	3.917	(0.951)
Presa x Estación	2	11.229	(0.004)	81.249	(0.000)	118.440	(0.000)	3.392	(0.183)
Presa x Sexo	1	1.072	(0.301)	1.339	(0.247)	0.167	(0.682)	0.255	(0.613)
Presa x Talla	10	5.501	(0.855)	25.601	(0.004)	22.273	(0.014)	8.692	(0.562)

Efecto	gl	Quinorrínco		Otros	
		X ^a	(P)	X ^a	(P)
Presa x Estación x Sexo x Talla	20	0.005	(1.000)	0.151	(1.000)
Presa x Estación x Sexo	2	1.839	(0.399)	1.522	(0.467)
Presa x Estación x Talla	20	3.111	(1.000)	8.202	(0.990)
Presa x Sexo x Talla	10	12.540	(0.251)	10.526	(0.396)
Presa x Estación	2	49.328	(0.000)	6.316	(0.043)
Presa x Sexo	1	0.147	(0.702)	0.069	(0.793)
Presa x Talla	10	19.275	(0.037)	20.013	(0.029)

parte, poliquetos de las familias Spionidae, Pectinariidae y *Ampharete acutifrons*, son más importantes en la dieta en los meses de otoño e invierno. Las puestas de gasteópodo alcanzaron valores mucho más altos en el mes de junio, que en el resto de los meses, tanto en PSC (8.2%), como en % de puntos (5.4%). En el resto de las especies, las diferencias entre las estaciones anuales no son tan claras.

En la estación de batea interna, B1, se observa una tendencia similar a la comentada anteriormente en la variación temporal en el consumo de buena parte de los crustáceos (Tabla 5.19, Fig. 5.22). También los gasterópodos, y sus puestas aparecen fundamentalmente en primavera y verano. Tanto los Gammaridea, como los Ampharetidae, presentan frecuencias relativamente altas en distintas épocas del año. En general, no se observan patrones claros de variación en la mayor parte de las presas, como se comprueba al realizar los tests de Tukey.

En B5, las variaciones en la dieta son similares a los casos anteriores (Tabla 5.20, Fig. 5.23), aunque en este caso se han encontrado diferencias significativas (ANOVA, $P < 0.05$) en un número mayor de presas que en B1 (Tabla 5.22). Destaca una vez más el caso de los Natantia, larvas de crustáceo y *Pisidia longicornis* (adultos, megalopas y zoeas), que son más importantes en la dieta de los meses de verano y primavera, lo mismo que sucede con los cumáceos y caprélidos. Los foraminíferos indeterminados, *Reophax scotti*, y los quinorrínco, junto con el poliqueto *Ophryotrocha labronica* son más abundantes en los

meses de otoño e invierno en esta estación. *R. scotti*, presa cuantitativamente importante en la dieta de *L. friesii*, alcanza el máximo de PSC en el mes de enero, con 33.9%, apareciendo en el 90.2% de los estómagos analizados. Los tests de Tukey agrupan claramente los meses de primavera y verano, que son significativamente diferentes del resto ($P < 0.05$).

En M2, se observan variaciones temporales en el mismo sentido que en los casos anteriores (Tabla 5.21, Fig. 5.24). De igual modo que en B5, se ha encontrado la existencia de diferencias significativas (ANOVA, $P < 0.05$) en gran parte de las categorías presa (Tabla 5.22). Dentro de los crustáceos, donde buena parte de las presas presentan en general variaciones temporales en el mismo sentido, cabe destacar el caso de los copépodos harpacticoides, que son más importantes en la dieta en los meses de finales de verano y otoño, a diferencia de lo que sucede en B5. También cabe resaltar el caso de otro crustáceo muy importante en la dieta de *L. friesii*, las megalopas de *Pisidia*, que estuvieron presentes en el 100% de los individuos examinados en los meses de abril, mayo y octubre (75% en julio). El test de Tukey refleja claramente la existencia de diferencias significativas entre estos meses y el resto del año. Los foraminíferos indeterminados y *R. scotti*, son más importantes en la dieta en los mismos meses que en B5. Dentro de los poliquetos, los Spionidae y *A. acutifrons*, alcanzan los valores más altos, tanto en PSC, como en % de puntos en los meses de invierno.

4.2.9. Diversidad de la dieta

El análisis de la diversidad en la dieta de *Lesueurigobius friesii*, mediante la aplicación del índice de Shannon-Wiener a los datos de PSC, % de puntos y frecuencia de aparición, dió lugar a resultados muy similares en los tres casos (Figs. 5.25 a 5.27). Únicamente en la estación M2, la diversidad en función del estado de madurez gonadal de las hembras presenta valores mayores con datos de frecuencia de aparición.

Aunque no existen grandes diferencias en la diversidad entre estaciones, en las estaciones de batea, B1 y B5, se han obtenido los valores más altos (4.33 y 4.40, respectivamente). En la estación del canal de la ría, M2, el claro dominio de las megalopas de *Pisidia longicornis* es el responsable de la disminución de la diversidad con respecto a las estaciones de batea, donde el dominio de esta u otras presas es mucho menor.

Tabla 5.18. *Lesueurigobius friesii*. Evolución temporal de la composición de la dieta para el total de las estaciones analizadas. Se indica la composición de la dieta basada en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		145	153	158	157	159	147	152	152	149	147	140
Ejemplares con alimento		140	150	146	148	132	131	132	142	141	144	136
Natantia	Nat	2.1	2.5	2.7	0.7	2.2	—	—	0.2	1.6	0.7	1.4
Megalopas de Pisidia	Mpl	33.6	28.5	10.7	26.6	1.5	—	0.0	9.2	31.6	38.3	2.8
Zoaea de Pisidia	Zpl	1.2	0.6	0.3	0.5	—	—	—	—	0.1	0.0	—
Larvas de crustáceo	Lcr	0.4	1.2	0.5	1.1	—	—	—	0.1	2.1	1.4	0.1
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	3.6	10.9	2.6	2.9	1.5	2.2	0.3	1.8	0.9	—	1.3
Otros Gammaridea	Gam	6.2	6.1	10.1	10.8	12.3	10.0	5.8	13.4	13.8	9.0	9.9
Oedicerotidae	Oed	0.8	0.5	—	0.2	5.1	1.1	1.1	2.3	1.4	0.8	5.0
Otros Caprellidos	Cap	7.3	2.3	2.6	7.3	2.9	2.1	3.0	2.4	4.8	9.6	5.4
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	1.1	1.4	0.1	0.7	1.7	1.3	0.2	—	1.6	1.1	1.4
Copepodo harpacticóide	Har	9.3	8.0	11.7	7.7	15.9	11.7	11.9	8.7	4.3	2.6	6.3
Cumaceo	Cum	0.6	1.2	0.6	0.7	0.7	0.1	0.4	2.0	1.9	4.2	2.1
Otros crustáceos	Cru	3.0	0.7	1.5	2.0	2.4	2.2	2.4	2.1	4.7	1.7	1.0
Bivalvos	Biv	5.3	4.1	4.8	2.5	5.3	5.9	2.5	8.6	3.7	3.7	10.8
Gasterópodos	Gas	1.0	0.7	2.5	3.4	1.8	2.8	2.2	2.0	1.2	1.4	4.0
Puesta de gasterópodo	Pga	0.0	0.5	0.2	0.0	0.3	0.1	0.0	0.4	1.7	0.0	8.2
Ofiuroideos	Ofi	0.3	0.5	—	—	0.2	0.1	1.6	0.1	1.0	0.2	0.8
Ampharetidae	Anf	7.2	9.1	5.2	4.2	3.6	9.2	8.3	5.7	4.9	6.2	9.2
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	0.2	1.8	0.4	3.9	1.3	3.6	5.6	5.0	1.9	1.7	2.8
Cirratulidae	Cir	1.1	1.8	2.7	1.7	3.4	7.5	4.2	5.1	3.3	3.4	7.0
Caprellidae	Cpt	1.7	0.9	12.2	3.6	3.5	4.5	4.0	2.7	2.2	1.4	1.1
Spionidae	Spi	1.4	0.7	2.4	1.3	3.4	2.8	3.4	4.2	1.2	0.5	3.1
Pectonidae	Pec	0.8	1.4	5.2	4.5	3.3	1.5	—	0.4	1.0	0.1	1.6
Poliqueto tubícola	Ptu	0.7	3.6	6.1	1.8	3.2	3.6	5.2	1.8	1.9	1.8	5.9
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	2.7	4.3	6.9	7.2	14.3	22.2	9.7	11.5	3.8	5.9	2.8
Poliqueto errante	Per	4.6	6.5	4.5	1.1	6.8	2.0	2.1	3.7	1.5	1.9	3.6
Nematodo	Nem	0.8	0.6	0.6	0.6	0.9	2.1	7.1	1.3	1.7	0.4	0.8
<i>Reophax scotti</i>	Reo	0.0	—	0.0	0.3	0.9	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
Otros foraminíferos	For	0.5	0.2	0.8	0.7	1.2	0.6	17.1	5.0	0.1	1.3	1.2
Quinoninco	Qui	—	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0	—	0.0
Otros	Otr	2.4	1.4	1.9	1.8	0.5	0.7	1.5	2.0	0.1	0.5	0.1

Puntos		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		145	153	158	157	159	147	152	152	149	147	140
Ejemplares con alimento		140	150	146	148	132	131	132	142	141	144	136
Natantia	Nat	1.8	1.8	2.5	0.8	2.2	—	—	0.5	0.7	0.8	1.4
Megalopas de Pisidia	Mpl	35.4	32.1	13.3	27.0	2.6	—	0.1	9.5	33.4	39.9	3.6
Zoaea de Pisidia	Zpl	1.2	0.7	0.5	0.5	—	—	—	—	0.2	0.0	0.1
Larvas de crustáceo	Lcr	0.3	1.3	0.5	1.2	—	—	—	0.1	2.1	0.9	0.1
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	4.6	7.8	3.0	2.4	1.4	1.0	0.6	1.3	0.7	—	1.6
Otros Gammaridea	Gam	5.9	6.6	8.5	11.0	11.4	9.6	4.8	10.8	12.8	9.2	10.5
Oedicerotidae	Oed	0.8	0.3	—	0.1	3.7	1.9	1.0	2.1	1.2	0.8	5.3
Otros Caprellidos	Cap	7.7	2.6	2.4	6.4	2.7	2.5	2.6	2.1	5.3	7.1	5.8
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	1.1	1.4	0.1	1.0	1.9	0.5	0.6	—	2.0	1.4	1.9
Copepodo harpacticóide	Har	8.9	8.6	11.5	7.0	16.8	10.6	10.6	8.5	5.3	2.0	7.6
Cumaceo	Cum	1.0	0.9	0.6	0.7	0.7	0.1	0.4	2.1	2.4	3.5	2.4
Otros crustáceos	Cru	2.6	0.8	1.3	1.7	2.0	1.8	3.2	1.7	3.9	2.4	1.2
Bivalvos	Biv	3.6	3.6	3.4	3.1	3.5	5.2	3.7	6.3	4.0	2.5	6.3
Gasterópodos	Gas	0.8	0.6	2.7	3.2	2.3	3.3	2.2	1.9	1.3	1.6	4.4
Puesta de gasterópodo	Pga	0.0	0.5	0.3	0.0	0.2	0.1	0.1	0.8	1.3	0.0	5.4
Ofiuroideos	Ofi	0.2	0.2	—	—	0.5	0.1	2.2	0.4	0.9	0.1	0.7
Ampharetidae	Anf	7.1	9.3	5.3	3.8	2.9	7.9	7.6	6.3	5.7	6.8	9.7
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	0.4	2.1	1.2	3.3	1.1	3.8	3.8	4.4	1.9	2.0	2.6
Cirratulidae	Cir	0.9	1.4	2.8	3.4	3.8	11.7	4.1	5.9	3.7	4.8	8.5
Caprellidae	Cpt	1.5	0.8	11.7	3.5	3.3	4.5	3.5	3.0	1.6	1.5	1.3
Spionidae	Spi	1.9	0.8	2.3	1.5	4.1	3.6	4.0	5.2	1.1	0.6	3.7
Pectonidae	Pec	1.0	1.3	4.7	4.7	3.0	0.4	—	0.3	1.1	0.2	1.8
Poliqueto tubícola	Ptu	1.3	3.1	7.1	1.6	4.1	4.0	6.4	3.3	1.9	1.9	4.3
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	2.9	5.3	6.0	7.0	15.1	20.8	8.7	10.5	3.0	5.3	3.1
Poliqueto errante	Per	3.5	3.9	5.7	1.1	6.1	2.4	2.8	4.2	1.2	2.1	4.1
Nematodo	Nem	0.8	0.8	0.5	0.6	1.2	1.8	6.7	1.3	1.0	0.4	0.9
<i>Reophax scotti</i>	Reo	0.0	—	0.0	0.2	1.0	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
Otros foraminíferos	For	0.6	0.2	0.7	0.7	1.8	0.5	17.4	5.4	0.1	1.2	1.4
Quinoninco	Qui	—	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	—	0.0
Otros	Otr	2.2	1.4	1.7	2.2	0.4	1.4	2.4	2.0	0.1	1.1	0.2

Tabla 5.18. (Continuación).

Frecuencia		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		145	153	158	157	159	147	152	152	149	147	140
Ejemplares con alimento		140	150	146	148	132	131	132	142	141	144	136
Natantia	Nat	7.1	5.3	4.8	4.1	4.5	—	—	0.7	2.1	3.5	4.4
Megalopas de Pisidia	Mpl	75.0	68.0	32.2	61.5	6.1	—	0.8	32.4	50.4	75.0	16.9
Zoeas de Pisidia	Zpl	23.6	17.3	1.4	6.8	—	—	—	—	2.1	0.7	0.7
Larvas de crustáceo	Lcr	4.3	8.0	4.8	7.4	—	—	—	0.7	7.1	4.9	1.5
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	11.4	14.0	4.1	6.8	3.8	1.5	0.8	2.1	1.4	—	3.7
Otros Gammaridea	Gam	28.6	28.7	39.7	45.3	40.9	42.0	20.5	38.7	51.8	52.1	47.8
Oedicerotidae	Oed	1.4	0.7	—	1.4	5.3	3.8	3.0	6.3	12.8	12.5	25.0
Otros Caprellidos	Cap	39.3	20.7	13.0	31.1	15.2	16.8	14.4	16.2	22.7	27.1	30.9
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	3.6	5.3	0.7	2.0	3.0	0.8	0.8	—	4.3	3.5	3.7
Copépodo harpacticóide	Har	48.6	76.0	80.1	79.7	87.1	70.2	66.7	55.6	46.8	46.5	67.6
Cumaceo	Cum	4.3	3.3	4.8	6.1	3.8	1.5	0.8	12.7	17.7	25.0	19.1
Otros crustáceos	Cru	14.3	5.3	5.5	9.5	6.1	5.3	9.8	9.2	13.5	10.4	5.9
Bivalvos	Biv	15.7	19.3	12.3	14.9	12.1	13.7	12.9	20.4	14.2	13.2	21.3
Gasterópodos	Gas	2.9	8.7	15.8	17.6	11.4	9.9	8.3	7.7	11.3	6.9	18.4
Puesta de gasterópodo	Pga	1.4	2.7	2.7	0.7	1.5	2.3	1.5	6.3	9.9	2.1	15.4
Ofiuroideos	Ofi	1.4	0.7	—	—	0.8	1.5	5.3	1.4	4.3	0.7	2.9
Ampharetidae	Anf	24.3	26.0	11.0	9.5	7.6	19.8	15.9	16.9	19.9	24.3	34.6
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	1.4	2.7	2.1	5.4	4.5	8.4	6.8	8.5	5.0	4.9	6.6
Cirratulidae	Cir	5.0	10.0	13.0	8.1	14.4	26.7	15.9	17.6	14.9	16.7	41.9
Capitellidae	Cpt	5.0	6.0	36.3	13.5	15.2	13.7	12.9	11.3	9.9	9.7	6.6
Spionidae	Spi	9.3	9.3	19.9	13.5	16.7	13.7	25.8	23.9	11.3	10.4	26.5
Pectinariae	Pec	7.9	4.7	17.1	15.5	16.7	0.8	—	0.7	6.4	2.1	18.4
Poliqueto tubícola	Ptu	7.1	9.3	16.4	6.1	13.6	10.7	18.2	12.0	8.5	9.7	19.9
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	17.1	36.7	46.6	43.9	61.4	61.8	34.8	40.8	25.5	31.9	39.0
Poliqueto errante	Per	7.9	10.0	15.1	4.7	12.9	8.4	6.8	8.5	6.4	5.6	14.7
Nematodo	Nem	27.9	27.3	22.6	18.9	24.2	38.2	50.8	36.6	21.3	17.4	39.0
<i>Reophax scotti</i>	Reo	1.4	—	0.7	19.6	37.1	22.1	15.2	10.6	5.7	3.5	12.5
Otros foraminíferos	For	13.6	8.7	16.4	17.6	14.4	3.1	36.4	31.0	7.8	25.7	22.1
Quinorrinco	Qui	—	2.0	3.4	12.2	7.6	6.9	9.8	4.2	2.8	—	0.7
Otros	Otr	13.6	6.7	7.5	5.4	3.8	3.1	3.0	3.5	0.7	1.4	2.2

Tabla 5.19. *Lesueurigobius friesii*. Evolución temporal de la composición de la dieta en la estación B1. Se indica la composición de la dieta basada en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		30	30	30	28	30	29	30	29	29	30	30
Ejemplares con alimento		30	30	28	27	28	27	27	27	28	29	29
Natanlia	Nat	3.7	—	—	1.0	—	—	—	—	—	—	—
Megalopas de Pisidia	Mpl	3.1	4.1	—	0.7	—	—	—	—	0.8	1.1	—
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Larvas de crustáceo	Lcr	—	—	0.2	1.1	—	—	—	—	2.8	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	—	2.7	—	—	—	—	0.8	—	—
Otros Gammaridea	Gam	13.9	11.3	5.2	10.7	12.9	6.4	7.6	9.0	16.2	21.2	13.5
Oedicerotidae	Oed	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Caprellidos	Cap	9.0	4.1	3.2	3.6	6.5	—	2.3	—	9.0	5.7	4.9
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	3.1	—
Copépodo harpacticóide	Har	38.1	14.1	16.5	8.2	22.2	7.5	15.2	14.3	2.2	0.4	8.6
Cumaceo	Cum	—	1.3	0.6	—	2.0	0.4	—	4.6	5.2	4.9	4.4
Otros crustáceos	Cru	6.9	2.0	0.3	—	—	—	—	—	0.3	0.8	0.7
Bivalvos	Biv	0.2	7.5	11.8	2.3	1.5	13.3	—	1.0	6.8	0.8	0.9
Gasterópodos	Gas	—	—	1.5	—	—	—	—	—	1.5	0.8	1.7
Puesta de gasterópodo	Pga	—	2.0	0.6	—	—	—	0.1	0.6	—	—	—
Ofiuroideos	Ofi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ampharetidae	Anf	5.9	20.8	11.8	7.6	15.9	21.4	22.4	22.9	21.5	18.5	25.9
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	—	8.8	—	20.6	2.8	4.4	14.4	19.3	9.4	6.1	8.3
Cirratulidae	Cir	1.8	4.4	5.1	4.8	11.6	38.1	7.9	10.6	11.9	16.1	16.9
Capitellidae	Cpt	0.1	—	8.1	11.4	3.8	1.8	—	4.0	1.1	2.0	1.1
Spionidae	Spi	—	—	—	—	—	—	2.2	—	—	—	0.2
Pectinidae	Pec	—	3.0	5.5	10.0	3.3	—	—	—	2.8	—	1.6
Poliqueto tubícola	Ptu	—	11.1	19.9	—	7.0	2.9	15.6	5.1	3.4	6.7	7.8
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	4.2	1.6	9.5	11.6	6.3	0.8	5.6	2.2	1.6	5.1	—
Poliqueto errante	Per	8.1	—	—	—	3.4	1.8	2.3	6.5	2.5	3.6	2.3
Nematodo	Nem	2.5	0.4	0.2	1.8	0.2	0.2	3.7	—	—	0.6	1.3
<i>Reophax scotti</i>	Reo	0.1	—	0.0	—	0.2	—	—	—	—	—	—
Otros foraminíferos	For	1.2	—	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—
Quinomnco	Qui	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—
Otros	Otr	1.9	3.6	—	2.2	0.2	1.2	0.6	—	0.3	2.9	—

Puntos		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		30	30	30	28	30	29	30	29	29	30	30
Ejemplares con alimento		30	30	28	27	28	27	27	27	28	29	29
Natanlia	Nat	4.2	—	—	0.7	—	—	—	—	—	—	—
Megalopas de Pisidia	Mpl	2.8	4.2	4.4	1.1	—	—	—	—	1.7	1.4	—
Zoeas de Pisidia	Zpl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Larvas de crustáceo	Lcr	—	—	0.2	1.4	—	—	—	—	3.4	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	—	1.7	—	0.4	—	—	—	—	—
Otros Gammaridea	Gam	12.6	12.4	4.8	13.8	10.0	5.6	6.5	6.7	12.9	18.3	12.2
Oedicerotidae	Oed	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Caprellidos	Cap	7.8	3.8	3.2	2.6	6.8	—	1.9	—	8.9	5.0	4.4
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	4.6	—
Copépodo harpacticóide	Har	38.0	15.0	14.7	6.3	25.8	8.8	16.0	12.8	4.2	0.3	9.1
Cumaceo	Cum	—	1.0	—	0.3	2.5	0.1	—	3.5	6.0	4.7	4.6
Otros crustáceos	Cru	5.5	1.7	0.2	—	—	—	—	—	0.3	1.0	0.7
Bivalvos	Biv	2.2	7.7	9.2	2.5	0.9	5.0	—	2.1	6.8	0.9	1.0
Gasterópodos	Gas	—	—	1.0	—	—	—	—	1.8	1.7	1.7	1.4
Puesta de gasterópodo	Pga	—	2.3	0.4	—	—	—	0.2	3.0	—	—	—
Ofiuroideos	Ofi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ampharetidae	Anf	5.3	20.0	12.7	8.0	12.1	19.9	18.3	22.8	22.1	18.2	27.8
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	—	11.0	—	13.4	2.9	3.9	10.9	12.6	8.3	6.9	7.2
Cirratulidae	Cir	1.8	3.8	4.4	13.1	9.3	38.6	5.9	15.2	11.0	18.2	18.1
Capitellidae	Cpt	1.0	—	7.3	11.7	5.4	2.5	—	3.6	1.0	2.2	1.7
Spionidae	Spi	—	—	—	—	—	—	3.0	—	—	—	0.2
Pectinidae	Pec	—	3.0	3.1	9.5	2.9	—	—	—	2.4	—	1.6
Poliqueto tubícola	Ptu	—	9.1	19.2	1.7	7.4	3.6	21.7	7.3	4.1	4.9	5.3
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	4.9	1.2	9.8	9.3	9.3	4.4	7.6	2.3	2.4	4.4	—
Poliqueto errante	Per	6.2	—	1.7	—	3.6	3.9	1.9	6.4	1.6	1.7	3.3
Nematodo	Nem	2.8	0.5	0.2	1.3	0.3	0.1	4.1	—	—	0.4	1.5
<i>Reophax scotti</i>	Reo	0.1	—	0.0	—	0.4	—	—	—	—	—	—
Otros foraminíferos	For	1.9	—	—	—	0.4	—	—	—	—	—	—
Quinomnco	Qui	—	—	—	—	—	—	0.0	—	—	—	—
Otros	Otr	1.6	3.3	—	1.4	0.4	3.6	2.2	—	0.7	5.3	—

Tabla 5.19. (Continuación).

Frecuencia		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		30	30	30	28	30	29	30	29	29	30	30
Ejemplares con alimento		30	30	26	27	28	27	27	27	28	29	29
Natantia	Nat	6.7	—	—	3.7	—	—	—	—	—	—	—
Megalopas de <i>Pisidia</i>	Mpl	13.3	13.3	15.4	3.7	—	—	—	—	3.6	6.9	—
Zoeas de <i>Pisidia</i>	Zpt	—	—	3.8	—	—	—	—	—	—	—	—
Larvas de crustáceo	Lcr	—	—	3.8	14.8	—	—	—	—	3.6	—	—
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	—	3.7	—	—	—	—	3.6	—	—
Otros Gammaridea	Gam	40.0	43.3	3.8	33.3	28.6	18.5	18.5	25.9	50.0	58.6	55.2
Oedicerotidae	Oed	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Caprellidos	Cap	40.0	26.7	7.7	14.8	10.7	—	3.7	—	28.6	20.7	24.1
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	3.3	—	—	—	—	—	—	—	—	6.9	—
Copépodo harpacticóide	Har	96.7	76.7	65.4	44.4	85.7	51.9	59.3	48.1	28.6	20.7	75.9
Cumaceo	Cum	—	3.3	3.8	3.7	7.1	3.7	—	14.8	32.1	20.7	24.1
Otros crustáceos	Cru	13.3	13.3	3.8	—	—	—	—	—	3.6	6.9	6.9
Bivalvos	Biv	3.3	13.3	23.1	7.4	7.1	11.1	—	11.1	17.9	3.4	6.9
Gasterópodos	Gas	—	—	7.7	—	—	—	—	3.7	7.1	3.4	6.9
Puesta de gasterópodo	Pga	—	10.0	7.7	—	—	—	3.7	7.4	—	—	—
Ofiuroideos	Ofi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ampharetidae	Anf	13.3	33.3	19.2	14.8	25.0	40.7	22.2	33.3	50.0	44.8	55.2
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	—	13.3	—	14.8	3.6	7.4	11.1	18.5	10.7	10.3	10.3
Cirratulidae	Cir	6.7	13.3	7.7	22.2	21.4	66.7	7.4	29.6	32.1	48.3	44.8
Capitellidae	Cpt	3.3	—	7.7	29.6	14.3	7.4	—	3.7	3.6	6.9	3.4
Spionidae	Spi	—	—	—	—	—	—	7.4	—	—	—	3.4
Pectinariidae	Pec	—	3.3	3.8	18.5	3.6	—	—	—	7.1	—	6.9
Poliqueto tubícola	Ptu	—	16.7	34.6	3.7	21.4	3.7	33.3	18.5	10.7	13.8	10.3
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	20.0	6.7	42.3	25.9	39.3	—	22.2	7.4	7.1	13.8	—
Poliqueto errante	Per	6.7	—	7.7	—	3.6	7.4	3.7	7.4	3.6	3.4	3.4
Nematodo	Nem	43.3	20.0	15.4	14.8	7.1	11.1	14.8	—	—	13.8	34.5
<i>Reophax scotti</i>	Reo	6.7	—	3.8	—	3.6	—	—	—	—	—	—
Otros foraminíferos	For	10.0	—	—	—	7.1	—	—	—	—	—	—
Quinorrinco	Qui	—	—	—	—	—	—	3.7	—	—	—	—
Otros	Otr	6.7	3.3	—	3.7	3.6	3.7	3.7	—	3.6	6.9	—

Tabla 5.20. *Lesueurigobius friesii*. Evolución temporal de la composición de la dieta en la estación B5. Se indica la composición de la dieta basada en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		75	69	71	74	75	88	63	64	54	58	61
Ejemplares con alimento		72	68	69	71	69	82	59	64	51	56	60
Natante	Nat	0.5	1.8	3.6	1.1	2.5	—	—	—	3.9	1.0	1.2
Megalopas de <i>Psidia</i>	Mpl	38.7	21.4	2.3	13.8	0.8	—	—	5.2	2.5	36.5	1.1
Zoeas de <i>Psidia</i>	Zpl	1.1	1.2	—	0.6	—	—	—	—	0.2	—	—
Larvas de crustáceo	Lcr	0.3	0.9	0.9	1.1	—	—	—	0.2	3.5	2.9	0.2
<i>Psidia longicornis</i>	Plo	8.4	25.3	4.6	5.2	1.4	3.4	0.5	3.8	2.0	—	3.8
Otros Gammaridea	Gam	2.8	4.1	13.8	16.4	17.5	12.9	6.5	19.4	22.8	7.7	18.0
Oedicerotidae	Oed	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Caprellidos	Cap	11.2	3.4	3.7	13.4	3.1	2.1	5.1	4.1	6.8	17.7	12.8
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	1.9	3.2	0.1	1.5	3.2	2.1	0.5	—	3.9	1.2	4.3
Copepodo harpacticoides	Har	0.5	3.5	11.2	6.8	13.1	15.9	17.8	12.8	9.0	4.7	11.8
Cumaceo	Cum	1.1	2.2	0.3	—	0.8	—	0.7	0.7	1.2	2.5	2.4
Otros crustáceos	Cru	1.7	0.2	3.0	1.3	0.8	0.2	4.0	3.8	5.2	0.6	2.0
Bivalvos	Biv	3.2	2.5	0.7	2.9	3.9	2.7	3.7	2.9	5.4	1.8	5.1
Gasterópodos	Gas	0.1	0.2	0.5	2.0	1.8	0.4	3.1	0.8	1.7	0.5	2.0
Puesta de gasterópodo	Pga	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.2	—	0.1	0.4	0.1	0.3
Ofiuroideos	Ofi	0.1	—	—	—	0.4	0.1	3.3	—	1.0	—	0.8
Ampharetidae	Anf	5.9	3.4	0.9	2.4	0.5	8.0	4.6	4.2	2.7	6.2	8.8
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	0.4	—	0.8	1.6	1.4	0.8	4.3	0.2	—	—	—
Cirratulidae	Cir	1.4	1.6	1.6	1.3	1.8	3.5	3.0	2.2	2.0	0.1	5.6
Caprellidae	Cpt	3.8	2.1	19.4	3.9	5.2	1.2	8.4	4.5	5.1	2.0	2.6
Spionidae	Spi	2.6	1.1	3.9	2.1	1.7	2.2	4.3	5.1	1.8	0.7	0.8
Pectonidae	Pec	0.6	1.2	8.6	3.0	5.1	—	—	—	1.2	0.2	3.8
Poliqueto tubícola	Ptu	1.3	1.1	1.6	1.5	1.4	4.2	1.7	1.0	2.0	0.2	0.4
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	4.1	9.3	11.0	11.3	24.4	33.9	17.8	23.7	8.8	10.5	8.2
Poliqueto errante	Per	4.3	7.8	2.8	2.3	5.7	1.9	1.1	0.7	2.3	2.5	2.5
Nematodo	Nem	0.3	1.2	0.6	0.5	0.9	3.0	5.7	1.7	4.3	0.7	1.1
<i>Reophax scotti</i>	Reo	—	—	—	0.5	1.5	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.3
Otros foraminíferos	For	—	—	—	—	0.0	—	0.1	—	—	—	—
Quinomnco	Qui	—	0.0	0.1	0.3	0.2	0.2	0.6	0.3	0.1	—	0.0
Otros	Otr	3.8	1.4	3.8	3.1	0.8	0.8	2.8	2.8	—	—	0.3

Puntos		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		75	69	71	74	75	88	63	64	54	58	61
Ejemplares con alimento		72	68	69	71	69	82	59	64	51	56	60
Natante	Nat	0.4	1.9	2.5	1.5	1.9	—	—	—	1.9	1.3	1.7
Megalopas de <i>Psidia</i>	Mpl	39.1	26.5	1.7	15.8	0.7	—	—	6.4	2.2	33.8	1.5
Zoeas de <i>Psidia</i>	Zpl	1.2	1.5	—	0.5	—	—	—	—	0.2	—	—
Larvas de crustáceo	Lcr	0.3	1.1	1.0	1.1	—	—	—	0.2	3.6	2.1	0.3
<i>Psidia longicornis</i>	Plo	9.1	17.7	5.6	4.5	1.6	1.8	1.4	2.9	1.7	—	3.9
Otros Gammaridea	Gam	3.2	4.5	12.9	15.6	15.7	9.4	4.8	15.0	23.8	7.9	17.5
Oedicerotidae	Oed	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros Caprellidos	Cap	11.3	4.2	3.5	12.4	2.8	2.1	4.9	5.5	8.5	15.3	11.7
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	1.6	3.1	0.1	2.2	3.9	0.9	1.5	—	5.5	1.3	4.7
Copepodo harpacticoides	Har	0.5	4.4	11.7	6.4	12.8	14.0	15.7	13.3	10.3	4.5	11.7
Cumaceo	Cum	1.4	1.5	0.3	—	0.4	—	0.8	1.0	1.7	2.4	2.6
Otros crustáceos	Cru	1.9	0.2	2.7	1.1	1.2	0.3	4.4	3.3	4.3	1.1	2.5
Bivalvos	Biv	2.8	2.6	0.9	3.7	3.5	3.0	5.0	3.2	6.3	2.4	4.2
Gasterópodos	Gas	0.4	0.1	0.4	1.6	1.8	0.7	3.5	0.7	2.0	1.2	2.6
Puesta de gasterópodo	Pga	0.1	0.1	0.1	0.0	0.5	0.1	—	0.1	0.4	0.1	0.3
Ofiuroideos	Ofi	0.1	—	—	—	1.0	0.1	4.9	—	1.3	—	0.9
Ampharetidae	Anf	7.3	4.4	1.1	2.4	0.6	4.1	5.4	3.8	2.5	6.4	8.3
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	0.8	—	1.1	1.5	1.2	1.3	1.4	0.2	—	—	—
Cirratulidae	Cir	0.9	0.8	1.7	1.0	2.5	6.6	2.9	1.9	2.8	0.1	6.5
Caprellidae	Cpt	2.5	1.8	20.6	2.7	4.7	6.9	7.8	5.4	4.0	2.5	2.5
Spionidae	Spi	2.1	1.1	3.8	2.7	1.7	3.2	4.9	6.9	2.2	0.6	0.7
Pectonidae	Pec	0.6	1.4	8.4	3.2	5.1	—	—	—	1.8	0.4	3.4
Poliqueto tubícola	Ptu	1.9	0.9	3.2	1.4	1.9	4.6	1.7	1.2	1.8	0.3	0.4
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	3.8	11.4	9.1	11.1	26.4	33.9	16.2	23.2	7.2	11.2	7.5
Poliqueto errante	Per	3.2	5.5	3.2	2.3	4.4	2.3	1.5	1.2	1.6	4.2	2.8
Nematodo	Nem	0.2	1.6	0.6	0.5	1.0	2.9	5.7	1.7	2.6	0.8	1.2
<i>Reophax scotti</i>	Reo	—	—	—	0.5	1.8	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.3
Otros foraminíferos	For	—	—	—	—	0.0	—	0.2	—	—	—	—
Quinomnco	Qui	—	0.0	0.1	0.3	0.2	0.2	0.5	0.3	0.1	—	0.0
Otros	Otr	3.2	1.8	3.8	4.2	0.7	1.2	4.5	2.5	—	—	0.6

Tabla 5.20. (Continuación).

Frecuencia		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		75	69	71	74	75	88	63	64	54	58	61
Ejemplares con alimento		72	68	69	71	69	82	59	64	51	56	60
Natantia	Nat	8.3	7.4	4.3	7.0	5.8	—	—	—	2.0	1.8	1.7
Megalopas de Pisidia	Mpl	88.9	72.1	7.2	56.3	1.4	—	—	26.6	13.7	83.9	10.0
Zoeas de Pisidia	Zpl	33.3	33.8	—	11.3	—	—	—	—	2.0	—	—
Larvas de crustáceo	Lcr	6.9	14.7	7.2	5.6	—	—	—	1.6	11.8	8.9	3.3
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	22.2	30.9	7.2	12.7	5.8	2.4	1.7	4.7	2.0	—	8.3
Otros Gammaridea	Gam	23.6	25.0	55.1	64.8	56.5	47.6	27.1	46.9	70.6	55.4	66.7
Oedicerotidae	Oed	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23.3
Otros Caprellidos	Cap	55.6	33.8	21.7	56.3	23.2	19.5	28.8	32.8	33.3	57.1	56.7
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	5.6	11.8	1.4	4.2	5.8	1.2	1.7	—	9.8	5.4	8.3
Copépodo harpacticóide	Har	29.2	70.6	88.4	85.9	84.1	86.6	96.6	84.4	88.2	75.0	91.7
Cumaceo	Cum	5.6	5.9	2.9	—	—	—	1.7	3.1	15.7	12.5	23.3
Otros crustáceos	Cru	20.8	4.4	10.1	12.7	7.2	3.7	16.9	15.6	7.8	7.1	5.0
Bivalvos	Biv	18.1	13.2	7.2	19.7	13.0	11.0	16.9	12.5	19.6	16.1	16.7
Gasterópodos	Gas	1.4	1.5	2.9	8.5	11.6	3.7	8.5	4.7	9.8	1.8	13.3
Puesta de gasterópodo	Pga	2.8	1.5	1.4	1.4	2.9	3.7	—	4.7	7.8	3.6	8.3
Ofiuroideos	Ofi	1.4	—	—	—	1.4	1.2	11.9	—	5.9	—	1.7
Ampharetidae	Anf	22.2	13.2	5.8	5.6	2.9	13.4	15.3	15.6	19.6	28.6	43.3
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	2.8	—	2.9	5.6	7.2	2.4	3.4	1.6	—	—	—
Cirratulidae	Cir	5.6	4.4	17.4	5.6	14.5	19.5	15.3	9.4	15.7	1.8	43.3
Capitellidae	Cpt	6.9	13.2	71.0	16.9	23.2	19.5	28.8	23.4	25.5	19.6	13.3
Spionidae	Spi	12.5	8.8	29.0	18.3	17.4	13.4	32.2	26.6	15.7	10.7	10.0
Pectinariidae	Pec	8.3	7.4	33.3	18.3	30.4	—	—	—	13.7	5.4	33.3
Poliqueto tubícola	Ptu	9.7	4.4	13.0	7.0	7.2	12.2	10.2	7.8	13.7	7.1	8.3
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	25.0	77.9	79.7	80.3	91.3	90.2	66.1	87.5	66.7	75.0	86.7
Poliqueto errante	Per	11.1	14.7	17.4	7.0	11.6	8.5	5.1	4.7	9.8	10.7	10.0
Nematodo	Nem	23.6	47.1	34.8	29.6	29.0	54.9	55.9	50.0	49.0	35.7	61.7
<i>Reophax scotti</i>	Reo	—	—	—	40.8	60.9	35.4	30.5	23.4	15.7	8.9	28.3
Otros foraminíferos	For	—	—	—	—	1.4	—	1.7	—	—	—	—
Quinorrinco	Qui	—	4.4	7.2	25.4	14.5	11.0	20.3	9.4	7.8	—	1.7
Otros	Otr	22.2	13.2	15.9	9.9	5.8	3.7	5.1	4.7	—	—	5.0

Tabla 5.21. *Lesueurigobius friesii*. Evolución temporal de la composición de la dieta en la estación M2. Se indica la composición de la dieta basada en los índices PSC, puntos y frecuencia de aparición.

PSC		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		40	54	57	55	54	30	59	59	66	59	49
Ejemplares con alimento		33	52	51	50	35	22	46	51	62	59	47
Natantia	Nat	3.1	4.7	2.9	—	2.3	—	—	0.4	0.1	0.5	2.4
Megalopas de Pisidia	Mpl	46.6	45.3	26.1	54.5	3.7	—	0.1	17.8	70.0	50.2	5.6
Zoeas de Pisidia	Zpl	2.1	0.1	0.1	0.5	—	—	—	—	0.1	0.0	—
Larvas de crustáceo	Lcr	0.6	2.3	0.1	1.2	—	—	—	—	0.5	0.1	—
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	1.1	—	2.7	—	—	—	—	—	—
Otros Gammaridea	Gam	5.4	5.6	8.7	3.4	2.5	4.2	3.4	7.5	4.6	4.6	2.4
Oedicerotidae	Oed	2.4	1.3	—	0.4	17.9	5.7	3.3	6.1	3.3	1.9	7.2
Otros Caprellidos	Cap	1.4	—	0.8	0.6	0.0	3.9	0.2	1.2	1.4	0.1	0.3
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—
Copépodo harpacticóide	Har	3.1	9.7	10.1	8.7	17.1	2.1	1.0	1.3	0.9	0.8	1.4
Cumaceo	Cum	0.4	—	1.0	2.0	—	0.2	—	2.6	1.2	5.5	1.0
Otros crustáceos	Cru	2.2	0.6	—	3.6	7.0	11.0	1.6	0.8	5.9	3.2	0.3
Bivalvos	Biv	11.1	4.0	8.2	2.1	10.4	12.5	2.4	13.9	1.0	7.0	20.2
Gasterópodos	Gas	2.6	1.6	6.2	6.7	3.4	14.0	2.4	4.6	0.7	2.6	6.8
Puesta de gasterópodo	Pga	—	—	0.3	—	—	—	0.1	0.5	3.5	0.0	18.4
Ofuroideos	Ofi	0.6	1.4	—	—	—	0.2	—	0.4	1.3	0.5	1.3
Ampharetidae	Anf	9.7	9.2	9.2	5.2	1.4	6.3	4.5	0.9	0.5	0.5	2.0
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	—	—	—	—	—	13.7	1.8	5.5	0.8	1.7	2.6
Cirratulidae	Cir	0.2	0.7	3.6	0.9	1.1	0.4	3.5	6.5	1.1	2.0	3.7
Capitellidae	Cpt	0.1	—	2.9	—	—	—	—	—	—	0.2	—
Spionidae	Spi	0.7	1.0	1.5	0.7	8.7	7.3	2.8	4.7	1.0	0.5	6.3
Pectinidae	Pec	1.7	0.7	0.2	4.2	—	7.9	—	1.0	—	—	0.4
Poliqueto tubícola	Ptu	0.4	2.2	7.2	2.9	4.2	3.0	3.5	1.5	1.2	1.5	9.5
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	—	—	0.1	0.1	0.8	0.8	0.0	—	—	13.0	0.2
Poliqueto errante	Per	3.4	8.9	8.6	0.0	11.1	3.0	3.8	6.4	0.4	0.4	5.0
Nematodo	Nem	0.5	0.1	0.7	0.1	1.5	0.7	11.5	1.4	0.1	0.0	0.4
<i>Reophax scotti</i>	Reo	—	—	—	—	0.2	—	0.0	—	—	—	—
Otros foraminíferos	For	0.5	0.4	2.3	2.0	3.9	3.1	54.3	13.2	0.2	3.2	2.7
Quinomnco	Qui	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	1.0	—	—	—	—	—	—	1.7	—	—	—

Puntos		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		40	54	57	55	54	30	59	59	66	59	49
Ejemplares con alimento		33	52	51	50	35	22	46	51	62	59	47
Natantia	Nat	2.4	2.7	3.7	—	3.9	—	—	1.2	0.1	0.7	2.0
Megalopas de Pisidia	Mpl	51.7	53.5	32.6	57.1	7.0	—	0.2	17.3	72.7	64.7	8.3
Zoeas de Pisidia	Zpl	2.0	0.1	0.1	0.6	—	—	—	—	0.2	0.0	0.3
Larvas de crustáceo	Lcr	0.5	2.1	0.1	1.2	—	—	—	—	0.3	0.2	—
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	1.3	—	1.8	—	—	—	—	—	—
Otros Gammaridea	Gam	6.0	6.0	4.3	3.2	5.7	14.0	3.7	8.0	3.9	5.9	2.6
Oedicerotidae	Oed	2.7	0.9	—	0.4	11.5	8.5	2.8	5.4	2.7	2.1	8.2
Otros Caprellidos	Cap	1.3	—	0.7	0.5	0.0	5.8	0.2	0.5	1.1	0.2	0.4
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—
Copépodo harpacticóide	Har	3.0	10.4	9.4	8.2	17.5	3.0	1.2	1.1	1.7	0.5	2.7
Cumaceo	Cum	1.2	—	0.7	2.0	—	0.3	—	2.8	1.4	4.1	1.1
Otros crustáceos	Cru	1.9	1.1	—	3.5	4.6	7.6	3.5	0.6	5.1	4.5	0.3
Bivalvos	Biv	6.1	2.8	4.0	2.6	5.2	11.3	4.2	11.7	1.1	3.5	11.9
Gasterópodos	Gas	2.0	1.6	6.6	7.3	4.6	13.5	1.6	3.4	0.6	1.8	8.2
Puesta de gasterópodo	Pga	—	—	0.5	—	—	—	0.1	0.6	2.6	0.1	14.3
Ofuroideos	Ofi	0.3	0.6	—	—	—	0.2	—	1.1	1.1	0.3	0.9
Ampharetidae	Anf	8.0	9.4	7.2	3.5	0.8	7.3	4.7	1.2	0.9	1.1	1.7
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	—	—	1.9	—	—	10.3	2.9	5.2	0.5	1.5	3.0
Cirratulidae	Cir	0.2	0.8	3.0	1.3	2.5	1.1	4.7	6.0	1.2	2.8	5.9
Capitellidae	Cpt	0.1	—	1.8	—	—	—	—	—	—	0.3	—
Spionidae	Spi	2.8	0.7	1.4	0.7	10.1	7.9	3.4	5.8	0.8	0.6	9.1
Pectinidae	Pec	2.4	0.3	0.8	4.0	—	1.9	—	0.8	—	—	0.3
Poliqueto tubícola	Ptu	1.3	2.7	6.5	1.9	5.4	2.6	4.2	3.6	1.0	2.0	8.2
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	—	—	0.1	0.1	1.5	0.8	0.1	—	—	—	0.1
Poliqueto errante	Per	2.3	3.9	10.9	0.0	10.2	1.3	5.0	6.4	0.6	0.3	6.4
Nematodo	Nem	0.5	0.1	0.5	0.2	2.2	0.2	9.2	1.4	0.1	0.0	0.4
<i>Reophax scotti</i>	Reo	—	—	—	—	0.1	—	0.0	—	—	—	—
Otros foraminíferos	For	0.6	0.4	2.0	1.9	5.4	2.4	48.3	13.8	0.2	3.0	3.9
Quinomnco	Qui	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	0.6	—	—	—	—	—	—	2.3	—	—	—

Tabla 5.21. (Continuación).

Frecuencia		Jul-89	Ago-89	Sept-89	Oct-89	Nov-89	Ene-90	Feb-90	Mar-90	Abr-90	May-90	Jun-90
Ejemplares analizados		40	54	57	55	54	30	59	59	66	59	49
Ejemplares con alimento		38	52	51	50	35	22	46	51	62	59	47
Natantia	Nat	5.3	5.8	7.8	—	5.7	—	—	2.0	3.2	6.8	10.6
Megalopas de Pisidia	Mpl	97.4	49.0	74.5	100.0	20.0	—	2.2	56.9	100.0	100.0	36.2
Zoeas de Pisidia	Zpl	23.7	3.0	2.0	4.0	—	—	—	—	3.2	1.7	2.1
Larvas de crustáceo	Lcr	2.6	2.0	2.0	6.0	—	—	—	—	4.8	3.4	—
<i>Pisidia longicornis</i>	Plo	—	—	2.0	—	2.9	—	—	—	—	—	—
Otros Gammaridea	Gam	28.9	13.0	19.6	24.0	20.0	50.0	13.0	35.3	37.1	45.8	19.1
Oedicerotidae	Oed	5.3	1.0	—	4.0	20.0	22.7	8.7	17.6	29.0	30.5	42.6
Otros Caprellidos	Cap	7.9	—	3.9	4.0	2.9	27.3	2.2	3.9	11.3	1.7	2.1
<i>Pseudoprotella phasma</i>	Pse	—	—	—	—	—	—	—	—	1.6	—	—
Copépodo harpacticóide	Har	47.4	43.0	74.5	90.0	94.3	31.8	32.6	23.5	21.0	32.2	31.9
Cumáceo	Cum	5.3	—	7.8	16.0	—	4.5	—	23.5	12.9	39.0	10.6
Otros crustáceos	Cru	2.6	1.0	—	10.0	8.6	18.2	6.5	5.9	22.6	15.3	6.4
Bivalvos	Biv	21.1	16.0	13.7	12.0	14.3	27.3	15.2	35.3	8.1	15.3	36.2
Gasterópodos	Gas	7.9	12.0	37.3	40.0	20.0	45.5	13.0	13.7	14.5	13.6	31.9
Puesta de gasterópodo	Pga	—	—	2.0	—	—	—	2.2	7.8	16.1	1.7	34.0
Ofiuroideos	Ofi	2.6	1.0	—	—	—	4.5	—	3.9	4.8	1.7	6.4
Ampharetidae	Anf	36.8	20.0	13.7	12.0	2.9	18.2	13.0	9.8	6.5	10.2	10.6
<i>Ampharete acutifrons</i>	Aac	—	—	2.0	—	—	31.8	8.7	11.8	6.5	6.8	12.8
Cirratulidae	Cir	2.6	8.0	9.8	4.0	8.6	4.5	21.7	21.6	6.5	15.3	38.3
Capitellidae	Cpt	2.6	—	2.0	—	—	—	—	—	—	1.7	—
Spionidae	Spi	10.5	8.0	17.6	14.0	28.6	31.8	28.3	33.3	12.9	15.3	61.7
Pectinariae	Pec	13.2	1.0	2.0	10.0	—	4.5	—	2.0	—	—	6.4
Poliqueto tubícola	Ptu	7.9	6.0	11.8	6.0	20.0	13.6	19.6	13.7	3.2	10.2	40.4
<i>Ophryotrocha labronica</i>	Ola	—	—	2.0	2.0	20.0	13.6	2.2	—	—	—	2.1
Poliqueto errante	Per	2.6	5.0	15.7	4.0	22.9	9.1	10.9	13.7	4.8	1.7	27.7
Nematodo	Nem	23.7	3.0	7.8	6.0	28.6	9.1	65.2	39.2	8.1	1.7	12.8
<i>Reophax scotti</i>	Reo	—	—	—	—	17.1	—	4.3	—	—	—	—
Otros foraminíferos	For	42.1	13.0	47.1	52.0	45.7	18.2	102.2	86.3	17.7	62.7	63.8
Quinorrinco	Qui	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	Otr	2.6	—	—	—	—	—	—	3.9	—	—	—

Tabla 5.22. *Lesueurigobius friesii*. Análisis de la varianza del consumo de diferentes presas ($\log_{10}(\text{PSC}+0.001)$) entre meses para el total de datos y para el total de estaciones y por cada una de las estaciones. (Jul 89=7,..., Ene 90=1,...,Jun 90=6). Se indican los resultados de las comparaciones *a posteriori* dos a dos mediante el test de Tukey (los grupos subrayados no son significativamente diferentes entre sí, $P > 0.05$).

TOTAL			B5		
Presa	gl1, gl2	10, 1547	Presa	gl1, gl2	10, 718
	F	P		F	P
Natantia	2.173	0.0171	Megalopas Pisidia	78.061	0.0000
Megalopas Pisidia	75.279	0.0000	Zoeas Pisidia	18.099	0.0000
Zoeas Pisidia	18.285	0.0000	Larvas de crustáceos	3.344	0.0003
Larvas de crustáceos	4.075	0.0000	<i>Pisidia longicornis</i>	8.217	0.0000
<i>Pisidia longicornis</i>	6.970	0.0000	Otros Gammaridea	9.443	0.0000
Otros Gammaridea	5.549	0.0000	Oedicerotidae	19.309	0.0000
Oedicerotidae	11.773	0.0000	Otros caprélidos	8.144	0.0000
Otros caprélidos	6.357	0.0000	<i>Pseudoprotella phasma</i>	2.006	0.0303
Copépodo harpacticoide	10.652	0.0000	Copépodo harpacticoide	23.177	0.0000
Cumáceo	12.299	0.0000	Cumáceo	5.282	0.0000
Gasterópodos	3.602	0.0001	Ofiuroides	4.2078	0.0000
Puesta gasterópodo	10.083	0.0000	Ampharetidae	5.652	0.0000
Ofiuroides	2.375	0.0086	Cirratulidae	6.832	0.0000
Ampharetidae	4.919	0.0000	Capitellidae	13.191	0.0000
<i>Ampharete acutifrons</i>	1.933	0.0371	Spionidae	3.0034	0.0010
Cirratulidae	10.445	0.0000	Pectinidae	12.035	0.0000
Capitellidae	10.818	0.0000	<i>Ophryotrocha labronica</i>	18.141	0.0000
Spionidae	4.800	0.0000	Nematodo	7.8697	0.0000
Pectinidae	9.957	0.0000	<i>Reophax scotti</i>	16.143	0.0000
Poliqueto tubícola	2.586	0.0042	Quinorrinco	5.1671	0.0000
<i>Ophryotrocha labronica</i>	13.413	0.0000	Otros	3.9556	0.0000
Poliqueto errante	2.252	0.0131			
Nematodo	13.678	0.0000			
<i>Reophax scotti</i>	18.087	0.0000			
Otros foraminíferos	17.634	0.0000			
Quinorrinco	5.482	0.0000			
Otros	3.797	0.0000			
B1	gl1, gl2	10, 298	M2	gl1, gl2	10, 508
Presa	F	P	Presa	F	P
Megalopas Pisidia	2.283	0.0137	Megalopas Pisidia	75.508	0.0000
Larvas de crustáceos	2.177	0.0191	Zoeas Pisidia	6.6353	0.0000
Otros Gammaridea	2.415	0.0090	Oedicerotidae	5.8745	0.0000
Otros caprélidos	3.182	0.0007	Otros caprélidos	2.5781	0.0047
Copépodo harpacticoide	11.357	0.0000	Copépodo harpacticoide	23.105	0.0000
Cumáceo	3.929	0.0000	Cumáceo	7.5051	0.0000
Otros crustáceos	2.085	0.0255	Otros crustáceos	2.8484	0.0019
Puesta gasterópodo	1.863	0.0500	Bivalvos	3.6686	0.0001
Ampharetidae	2.698	0.0035	Gasterópodos	4.6156	0.0000
Cirratulidae	6.403	0.0000	Puesta gasterópodo	13.629	0.0000
Capitellidae	2.782	0.0027	Ampharetidae	4.8533	0.0000
Pectinidae	2.096	0.0246	<i>Ampharete acutifrons</i>	4.8662	0.0000
Poliqueto tubícola	3.289	0.0005	Cirratulidae	3.8283	0.0001
<i>Ophryotrocha labronica</i>	3.096	0.0009	Spionidae	7.0797	0.0000
Nematodo	4.341	0.0000	Pectinidae	2.7315	0.0028
Otros foraminíferos	2.221	0.0167	Poliqueto tubícola	3.2945	0.0004
			<i>Ophryotrocha labronica</i>	4.7254	0.0000
			Poliqueto errante	3.6645	0.0001
			Nematodo	18.665	0.0000
			<i>Reophax scotti</i>	7.2828	0.0000
			Otros foraminíferos	33.548	0.0000

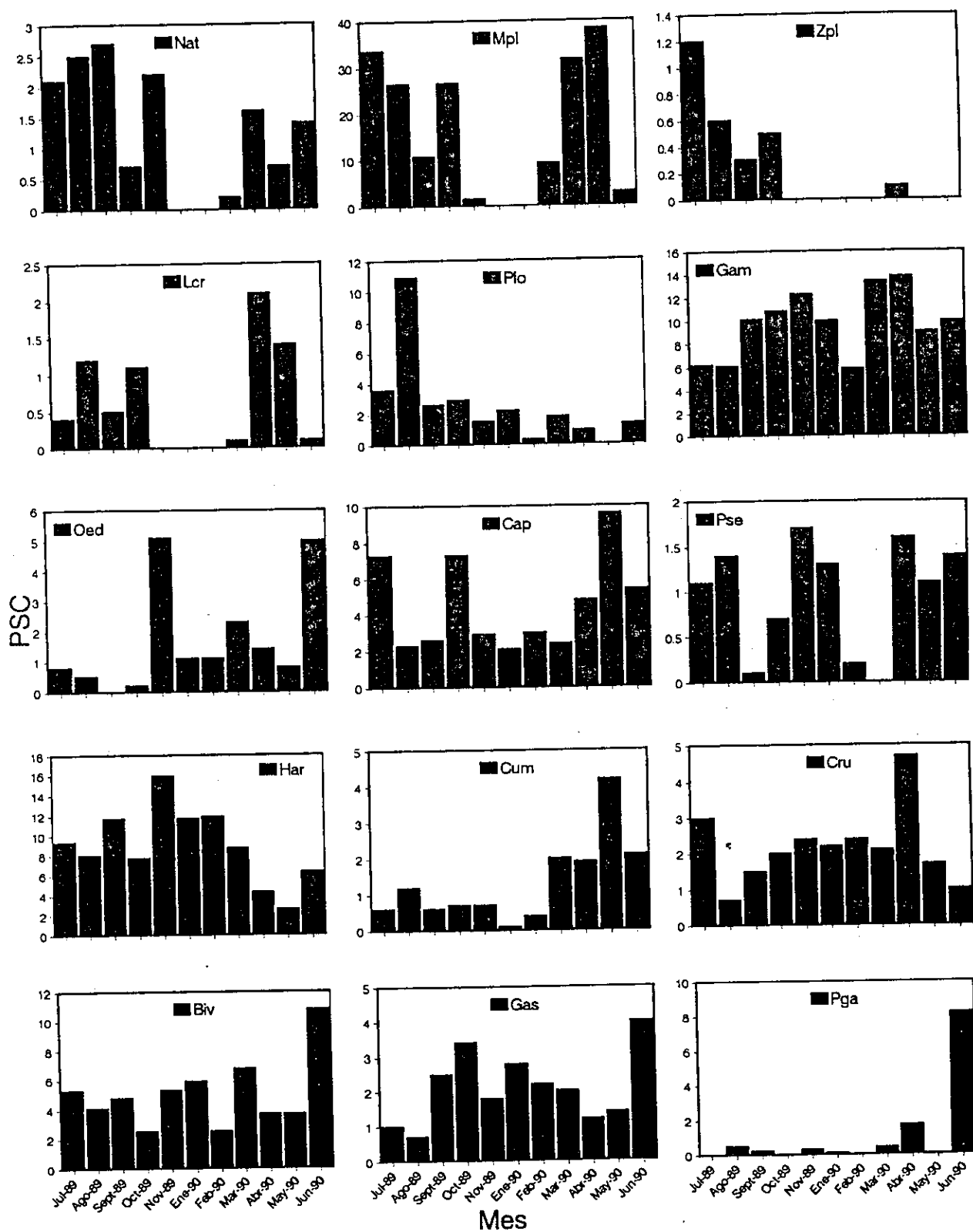


Figura 5.21. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) por meses para el conjunto de las estaciones muestreadas.

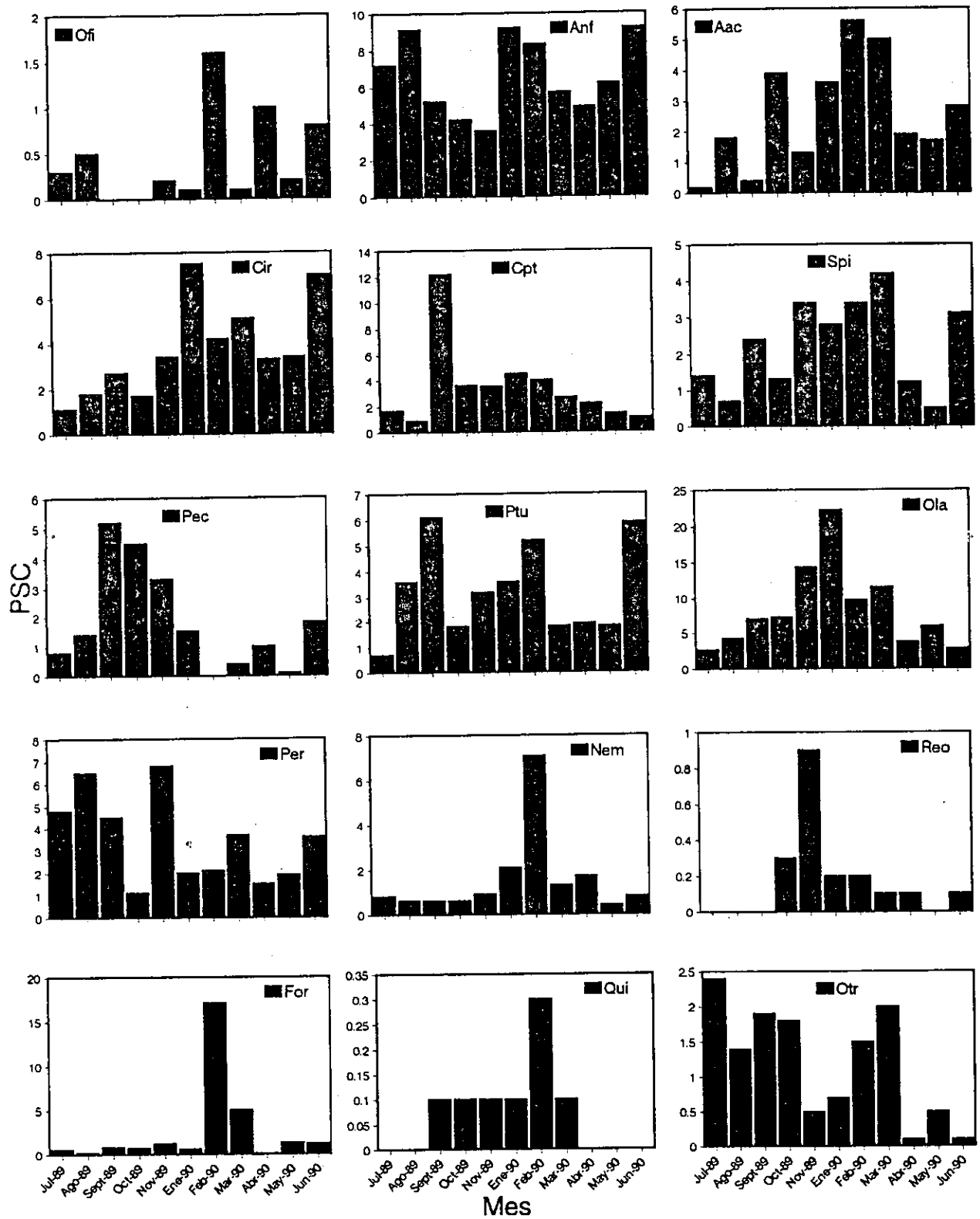


Figura 5.21. (Continuación).

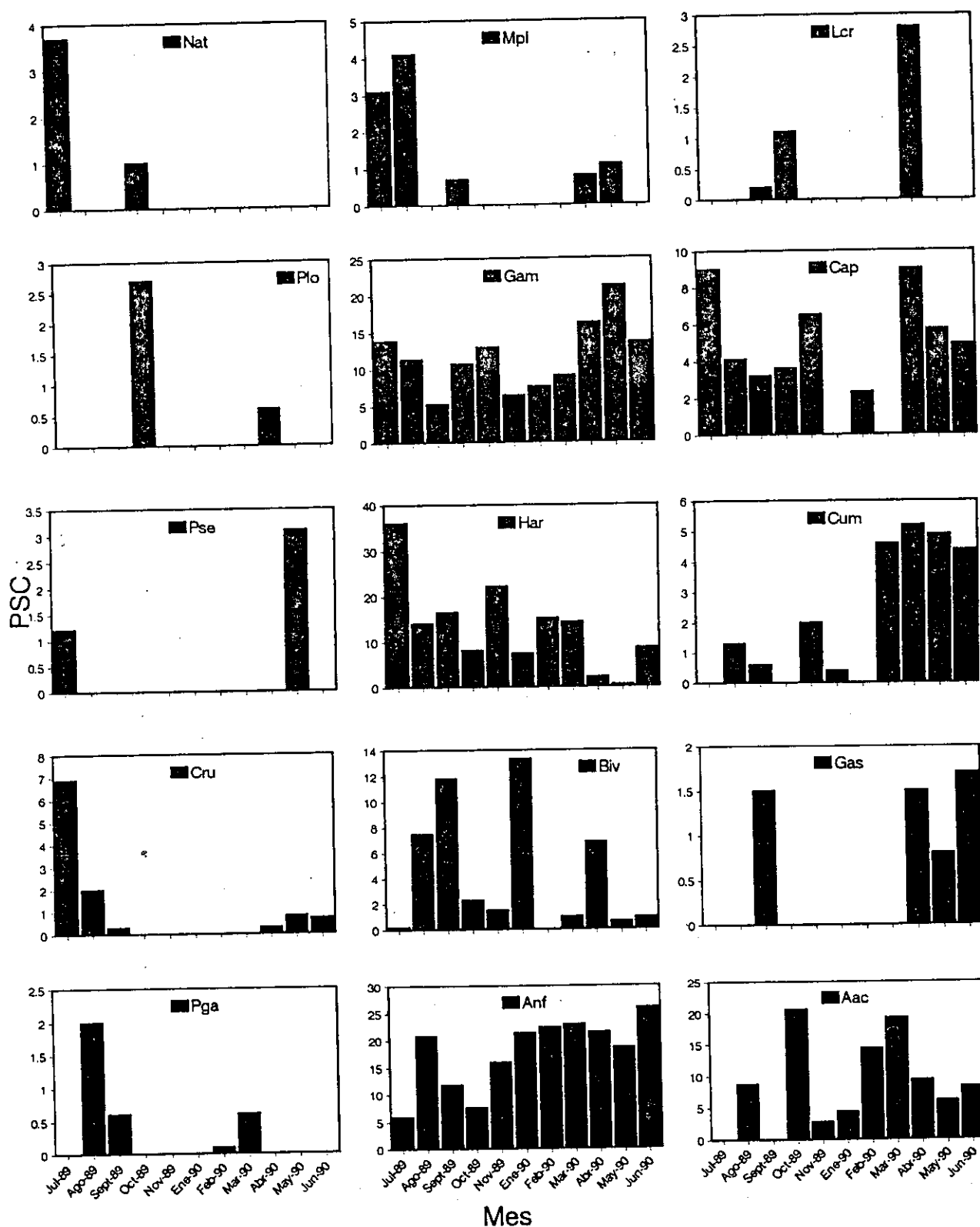


Figura 5.22. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) por meses en la estación B1.

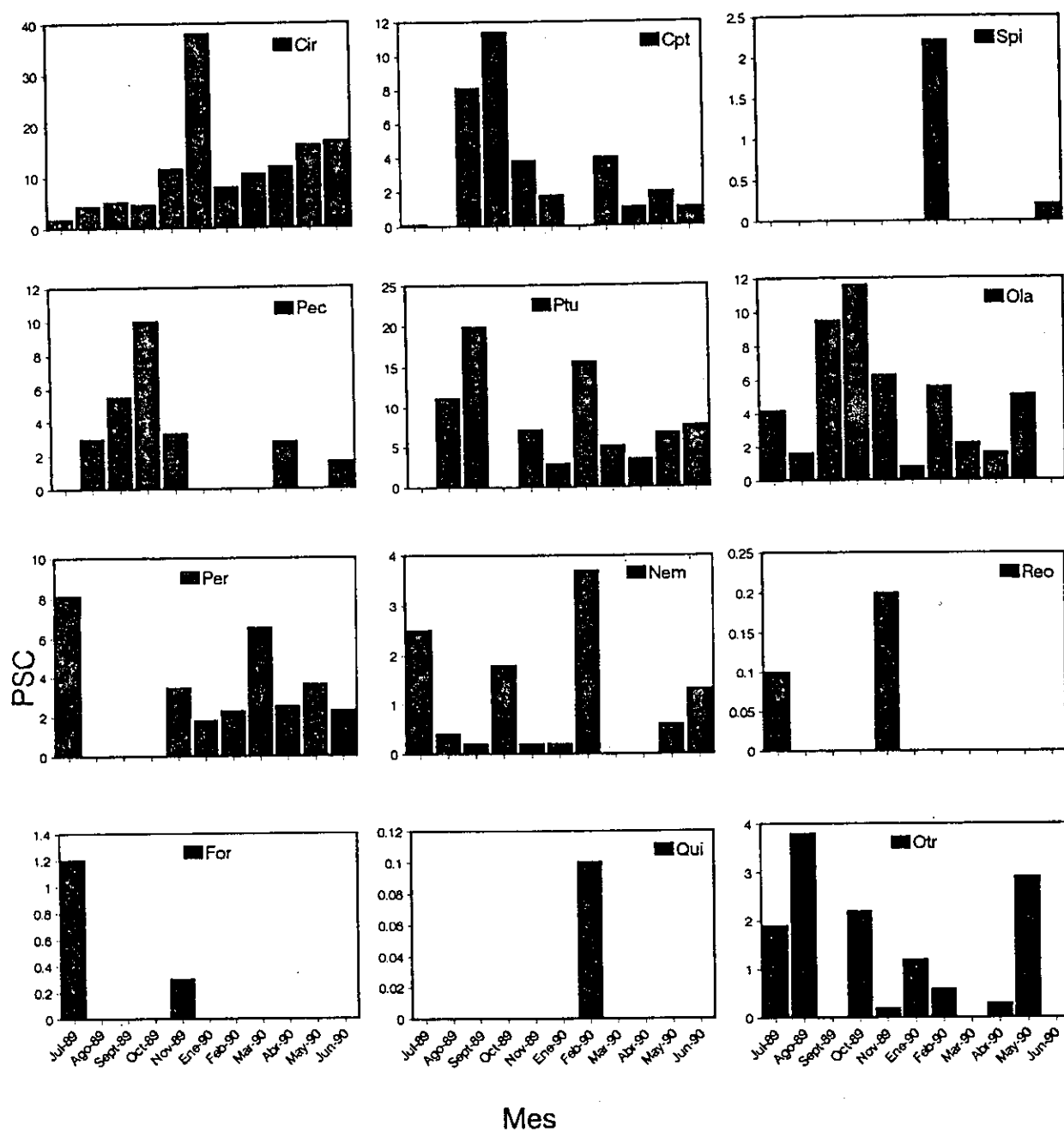


Figura 5.22. (Continuación).

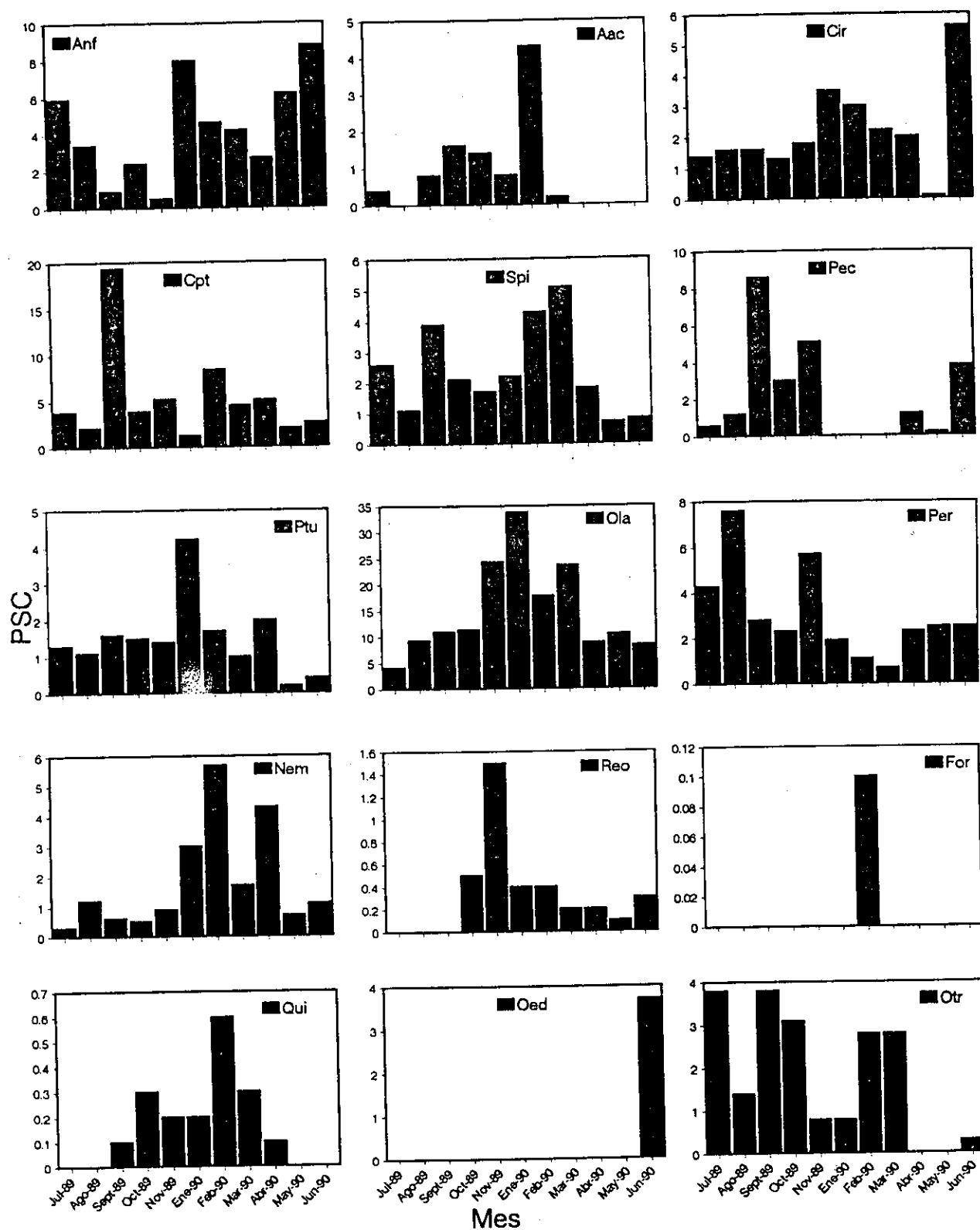


Figura 5.23. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) por meses en la estación B5.

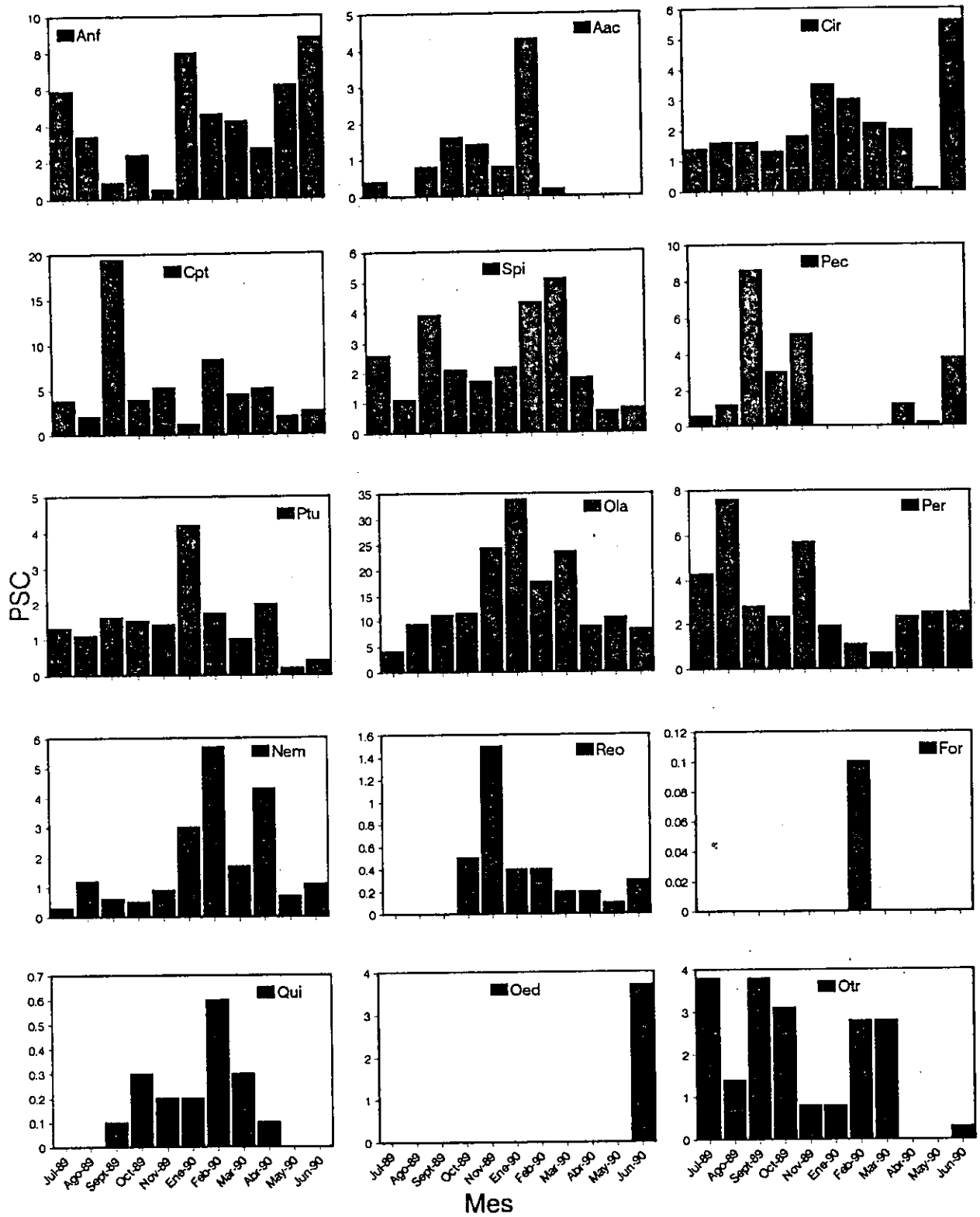


Figura 5.23. (Continuación).

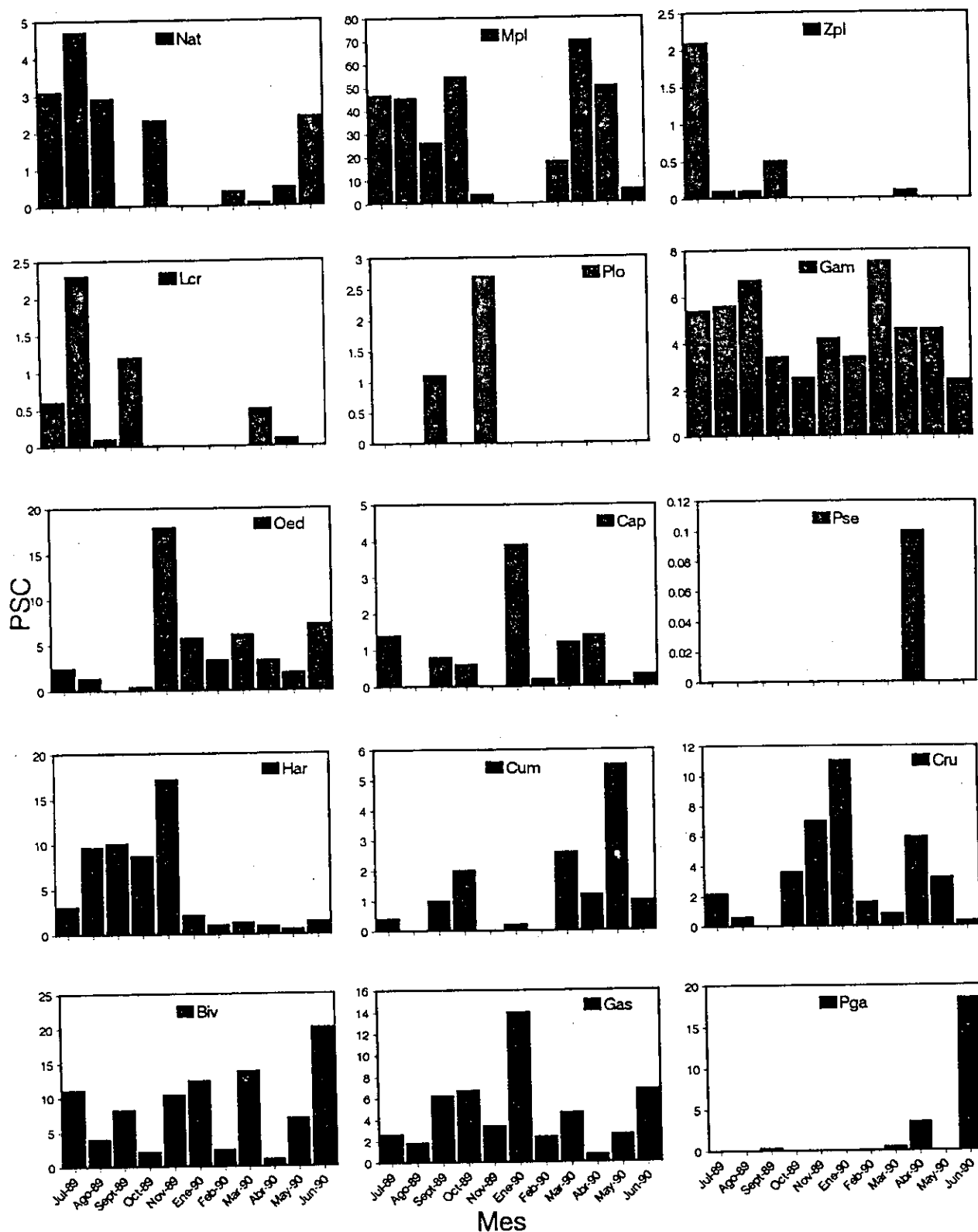


Figura 5.24. *Lesueurigobius friesii*. Composición de la dieta (en PSC) por meses en la estación M2.

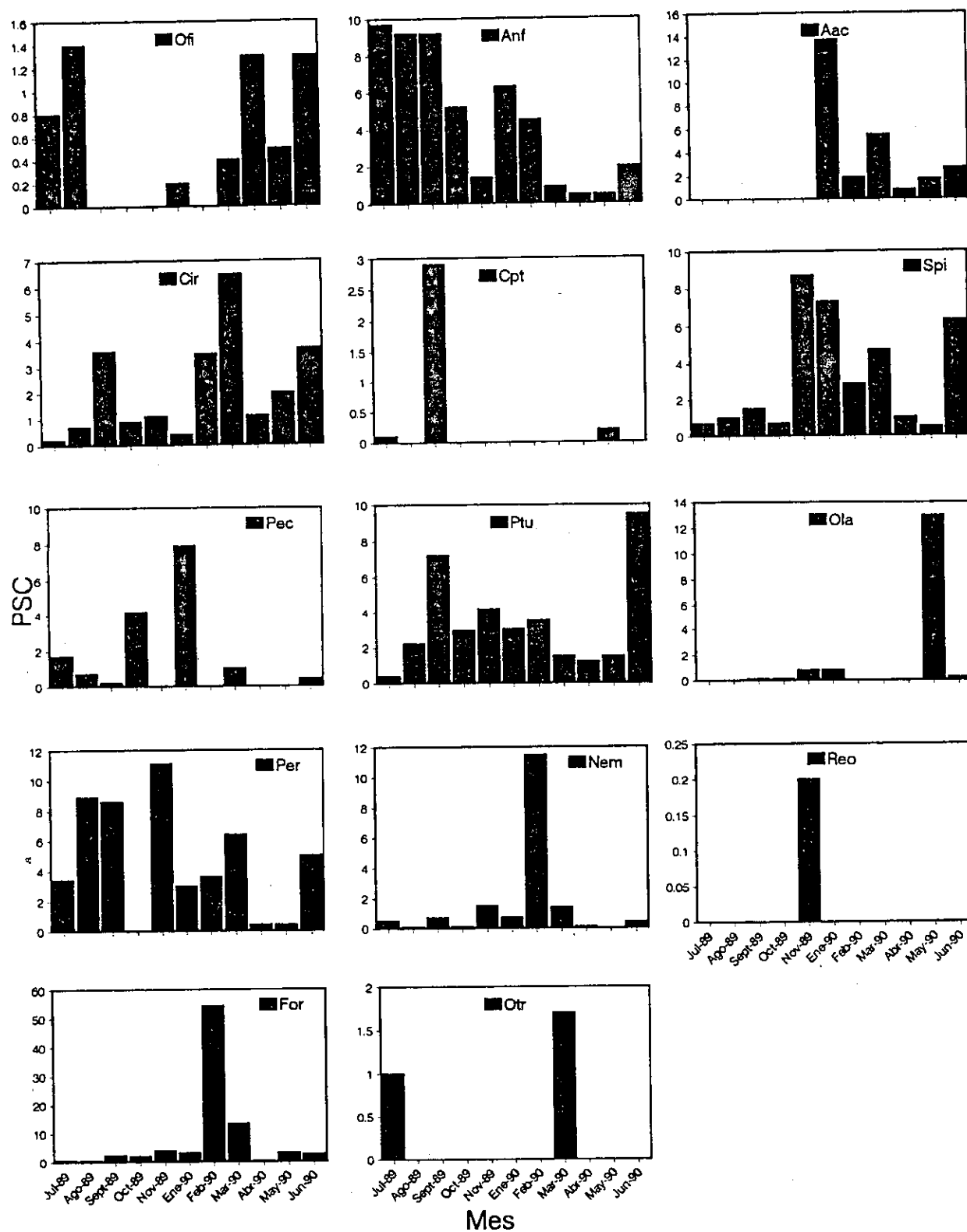


Figura 5.24. (Continuación).

Las variaciones en la diversidad en función del sexo son muy pequeñas (Fig. 5.25). Los valores más altos, tanto en machos como en hembras, y en base a datos de los tres índices empleados, se obtienen en la estación B5. En cuanto a la madurez gonadal de las hembras, existe una tendencia a la disminución de la diversidad a medida que se avanza en el estado de maduración, sobre todo en lo que se refiere a los estados IV y V. La diversidad máxima obtenida corresponde al estado III en B5 para datos de PSC y % de puntos (4.21 % y 4.23 %, respectivamente). El valor máximo en frecuencia de aparición corresponde al estado II de madurez en esta misma estación (4.26 %).

El análisis de la diversidad en función de la talla del predador revela la existencia de un aumento progresivo de la misma al aumentar la talla en los ejemplares de las zonas de bateas (Fig. 5.26). En los individuos más grandes de B1, el descenso en la diversidad probablemente esté relacionado con el menor número de individuos analizados. En la estación del canal central de la ría, M2, las diferencias en la diversidad entre clases de talla son prácticamente nulas.

La evolución de la diversidad de la dieta de *Lesueurigobius friesii* a lo largo de un ciclo anual presenta un patrón de variación similar en las estaciones de batea, con oscilaciones mínimas a lo largo del año, y valores pequeños en enero, aunque el mínimo de B5 corresponde al mes de mayo (Fig. 5.27). En M2 las oscilaciones a lo largo del año son mayores, especialmente en lo que se refiere a PSC y % de puntos, sin que exista un patrón claro de variación.

5.2.10. Relación talla predador-talla presa

El tamaño medio (talla corporal, o de alguna estructura característica) de las distintas presas encontradas en los contenidos estomacales de *L. friesii*, aparece reflejado en la tabla 5.23. De igual modo que en *C. lyra*, se ha representado gráficamente la relación entre la talla del predador y de algunas de las presas, atendiendo a criterios de importancia relativa en la dieta, así como de cantidad de medidas efectuadas (Fig. 5.24).

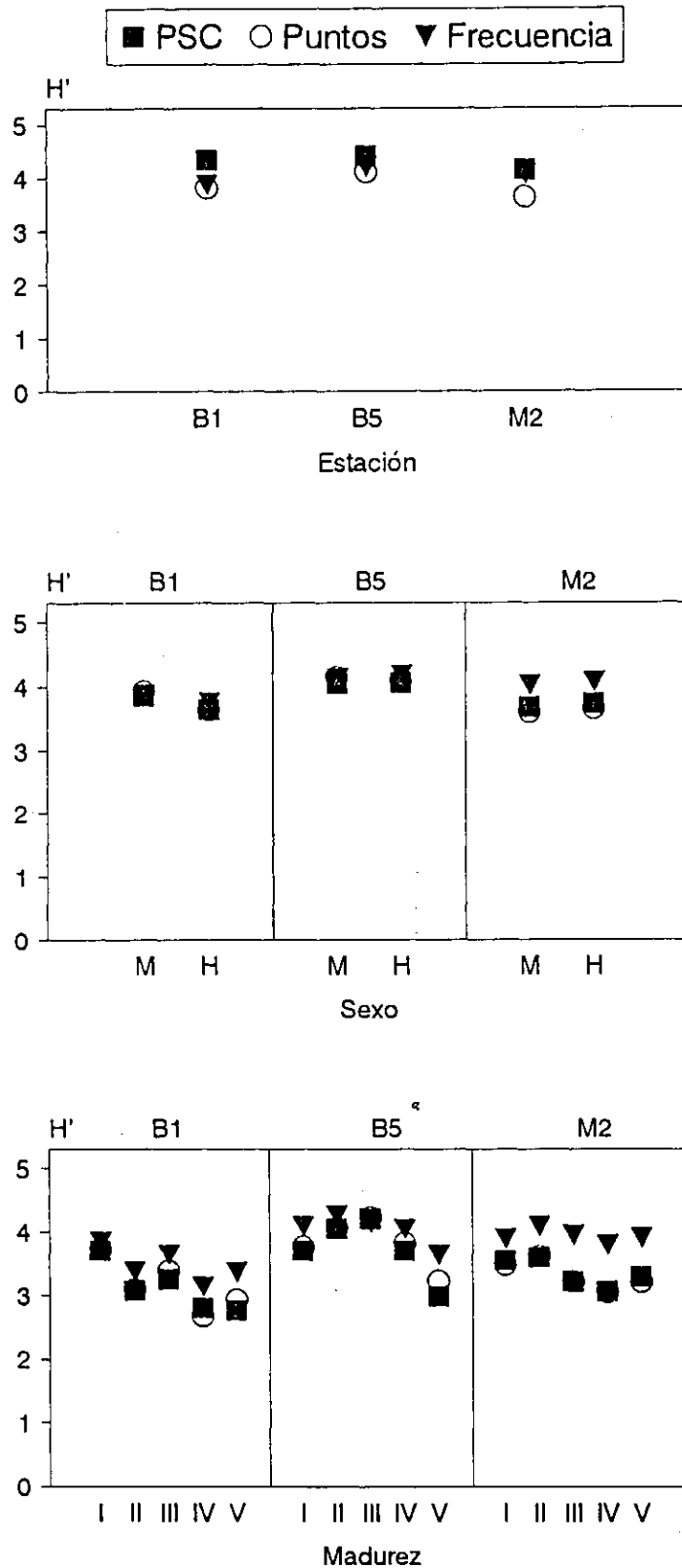


Figura 5.25. *Lesueurigobius friesii*. Diversidad de la dieta (H') en las distintas estaciones y para cada sexo y estado de madurez de las hembras, utilizando diferentes índices de composición de la dieta (PSC, puntos y frecuencia de aparición).

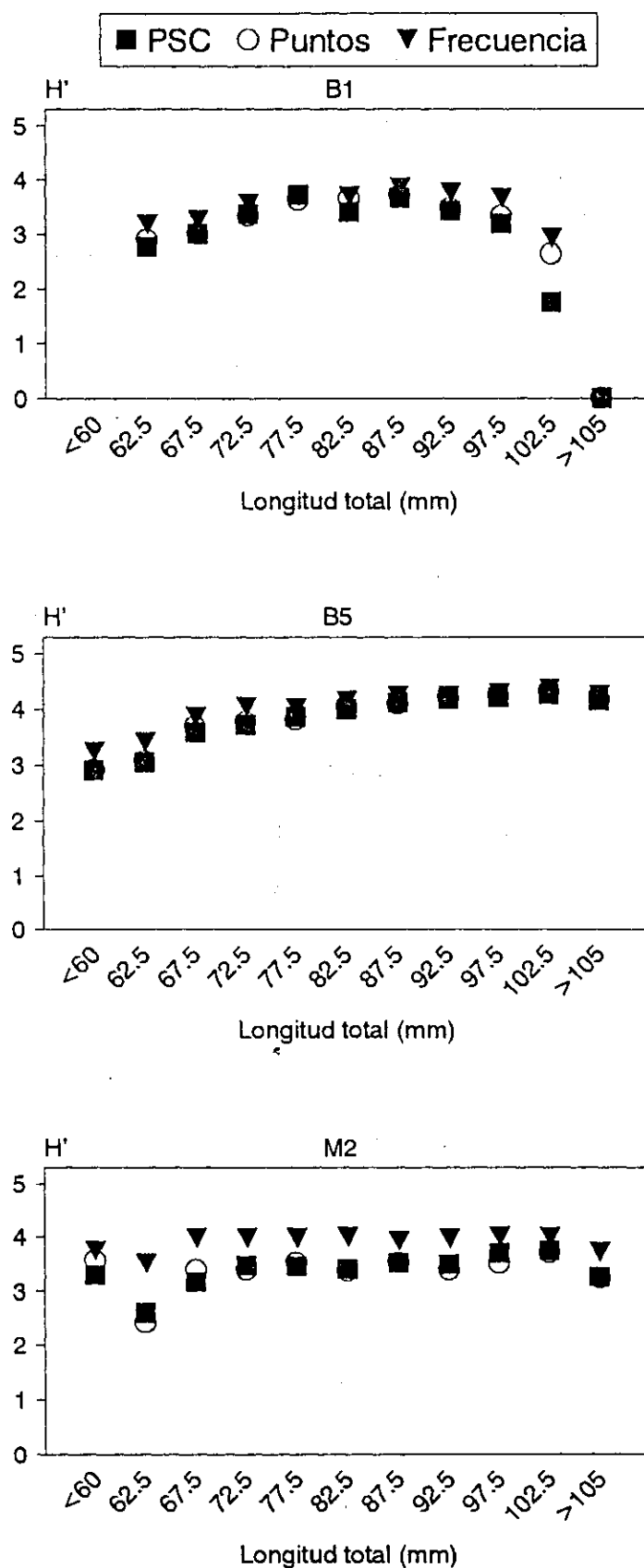


Figura 5.26. *Lesueurigobius friesii*. Diversidad de la dieta (H') en las distintas clases de talla en cada estación, utilizando diferentes índices de composición de la dieta (PSC, puntos y frecuencia de aparición).

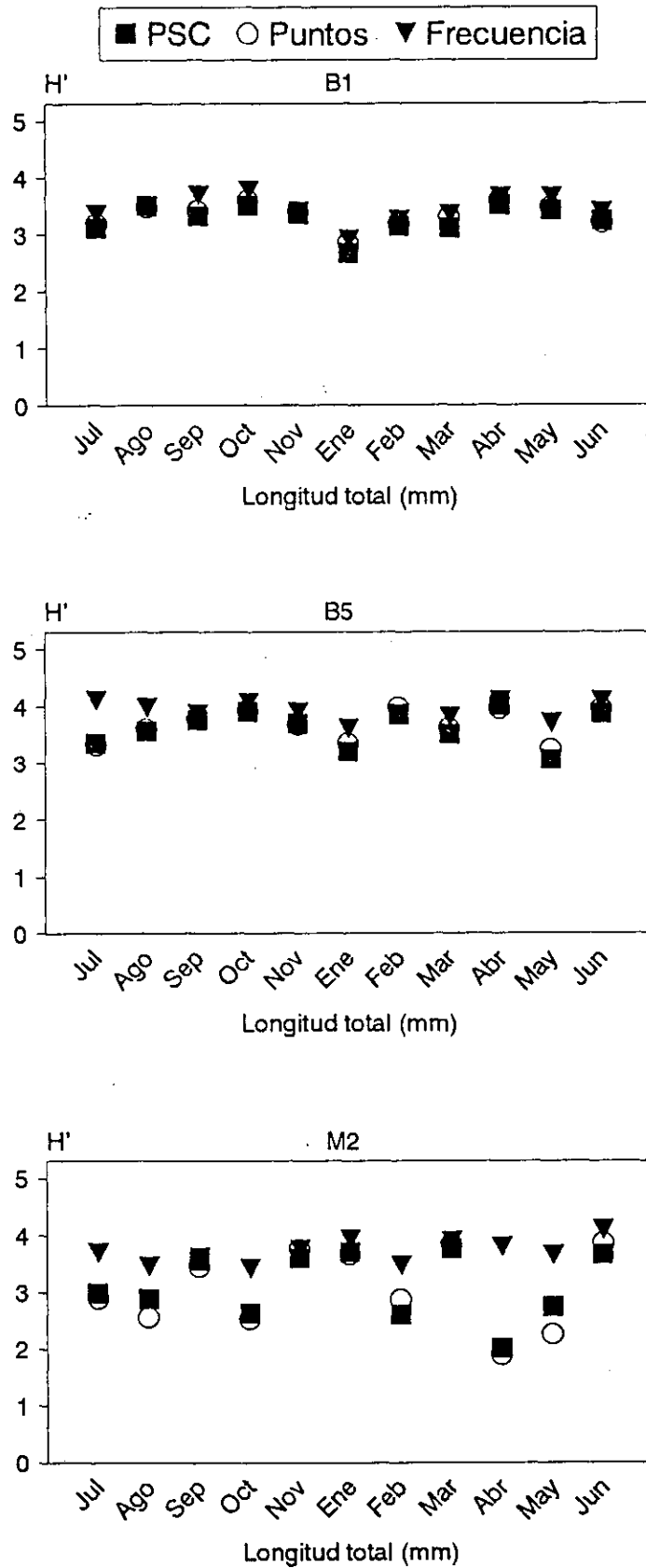


Figura 5.27. *Lesueurigobius friesii*. Diversidad de la dieta (H') en los diferentes meses en cada estación, utilizando diferentes índices de composición de la dieta (PSC, puntos y frecuencia de aparición).

Tabla 5.23. *Lesueurigobius friesii*. Tallas medias y desviación típica de las presas ingeridas por *Lesueurigobius friesii*. Se indican las medidas realizadas para las distintas presas, así como el número de individuos sobre los que se han realizado.

PRESA	Talla	DT	N°	Medida realizada	PRESA	Talla	DT	N°	Medida realizada
Natantia	4.32	1.13	8	LONGITUD TOTAL	<i>Thyasira flexuosa</i>	3.52	0.94	3	EJE MAYOR X EJE MENOR
<i>Processa</i> spp.	7.75	3.78	9	LONGITUD TOTAL	<i>Hiatella arctica</i>	0.35	0.12	16	EJE MAYOR X EJE MENOR
<i>Crangon crangon</i>	5.90	2.85	5	LONGITUD TOTAL	<i>Lunatia alderi</i>	3.03	0.52	3	ALTURA X ANCHURA
<i>Eualus occultus</i>	13.00	—	1	LONGITUD TOTAL	<i>Onoba semicostata</i>	3.72	—	1	ALTURA X ANCHURA
<i>Processa canaliculata</i>	25.20	6.79	2	LONGITUD TOTAL	<i>Turnitella communis</i>	2.22	1.33	5	ALTURA X ANCHURA
<i>Athanas nitescens</i>	6.65	9.40	2	LONGITUD TOTAL	<i>Bittium</i> spp.	1.58	0.15	2	ALTURA X ANCHURA
<i>Liocarcinus depurator</i>	4.10	0.14	2	ANCHURA CEFALOTORAX	<i>Nassa reticulata</i>	11.89	11.05	5	EJE MAYOR X EJE MENOR
Majidae	1.00	—	1	ANCHURA CEFALOTORAX	<i>Gibbula</i> spp.	2.28	—	1	ALTURA X ANCHURA
Megalopa	2.45	0.33	4	LONGITUD TOTAL	<i>Nassa</i> spp.	2.42	0.15	2	EJE MAYOR X EJE MENOR
Galatheidæ	1.40	—	1	LONGITUD CEFALOTORAX	Gastropoda	2.46	3.75	110	EJE MAYOR X EJE MENOR
<i>Pisidia longicornis</i>	3.04	1.15	46	ANCHURA CEFALOTORAX	Opisthobranchia	6.97	—	1	EJE MAYOR X EJE MENOR
<i>Photis longicauda</i>	4.08	0.81	7	LONGITUD TOTAL	Ophiuroidea	0.60	—	1	DIAMETRO DISCO
<i>Jassa falcata</i>	6.01	1.70	14	LONGITUD TOTAL	<i>Amphiura chiejei</i>	0.80	—	1	DIAMETRO DISCO
<i>Ampelisca</i> spp.	5.41	3.21	16	LONGITUD TOTAL	<i>Ophiura</i> spp.	1.40	—	1	DIAMETRO DISCO
<i>Corophium</i> spp.	2.71	0.72	10	LONGITUD TOTAL	Nereidae	1.00	—	1	ANCHURA MAXIMA
<i>Leucothoe</i> spp.	3.21	0.55	12	LONGITUD TOTAL	<i>Nereis</i> spp.	2.70	—	1	ANCHURA MAXIMA
<i>Lembo websteri</i>	4.83	1.15	5	LONGITUD TOTAL	<i>Lumbrineris</i> spp.	2.25	—	1	ANCHURA MAXIMA
Aoridae	3.95	0.37	7	LONGITUD TOTAL	<i>Glycera</i> spp.	1.05	0.78	2	ANCHURA MAXIMA
Oedicerotidae indet.	3.30	1.14	104	LONGITUD TOTAL	Capitellidae	1.09	1.09	24	ANCHURA MAXIMA
Gammaridea	2.48	1.25	274	LONGITUD TOTAL	<i>Melinna</i> spp.	1.00	—	1	ANCHURA MAXIMA
<i>Phtisica marina</i>	5.88	1.74	22	LONGITUD TOTAL	Cirratulidae	0.52	0.23	1	ANCHURA MAXIMA
<i>Caprella acutifrons</i>	6.12	2.67	6	LONGITUD TOTAL	<i>Chaetozona setosa</i>	0.58	0.35	45	ANCHURA MAXIMA
<i>Caprella aequilibræ</i>	5.90	5.80	2	LONGITUD TOTAL	<i>Nephtys</i> spp.	3.55	2.19	4	ANCHURA MAXIMA
<i>Caprella lineans</i>	7.07	1.21	3	LONGITUD TOTAL	Ampharetidae	0.80	0.45	82	ANCHURA MAXIMA
<i>Caprella</i> spp.	6.98	2.76	15	LONGITUD TOTAL	<i>Leanira yhleni</i>	1.35	0.92	2	ANCHURA MAXIMA
<i>Pseudoprotella phasma</i>	8.18	2.45	35	LONGITUD TOTAL	Spionidae	0.47	0.49	7	ANCHURA MAXIMA
<i>Panambus typicus</i>	3.42	1.09	52	LONGITUD TOTAL	Phyllodoceidae	2.00	—	1	ANCHURA MAXIMA
Caprellidae	3.13	1.58	151	LONGITUD TOTAL	<i>Sternaspis scutata</i>	2.16	1.34	24	ANCHURA MAXIMA
Isopoda	3.36	0.89	5	LONGITUD TOTAL	Pectinariidae	0.68	0.53	9	ANCHURA MAXIMA
Tanaidacea	2.60	0.71	2	LONGITUD TOTAL	<i>Melinna palmata</i>	0.65	0.20	24	ANCHURA MAXIMA
Misidacea	6.63	3.44	10	LONGITUD TOTAL	<i>Harmothoe</i> spp.	2.75	1.06	2	ANCHURA MAXIMA
Ostracoda	1.10	0.68	3	EJE MAYOR X EJE MENOR	Poliqueto tubicola	0.23	0.15	3	ANCHURA MAXIMA
Cumacea	3.45	1.52	68	LONGITUD TOTAL	Sygallionidae	1.00	—	1	ANCHURA MAXIMA
Copépodo harpacticoides	0.92	0.33	406	LONGITUD TOTAL	Maladanidae	0.33	0.36	16	ANCHURA MAXIMA
Calanoides	1.43	0.53	7	LONGITUD TOTAL	<i>Lumbrineris impatiens</i>	0.80	0.46	8	ANCHURA MAXIMA
<i>Nebalia bipes</i>	11.50	—	1	LONGITUD TOTAL	<i>Ampharete acutifrons</i>	1.08	0.48	56	ANCHURA MAXIMA
Crustacea indet.	3.30	—	1	LONGITUD TOTAL	Arenicolidae	2.80	1.43	4	LONGITUD TOTAL
Bivalvia indet.	2.22	2.05	113	EJE MAYOR X EJE MENOR	<i>Ophryothrocha labronici</i>	0.30	0.10	4	ANCHURA MAXIMA
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	4.29	1.32	2	LONGITUD X ANCHURA	<i>Paradoneis lyra</i>	0.18	0.08	6	ANCHURA MAXIMA
<i>Corbula gibba</i>	2.66	—	1	EJE MAYOR X EJE MENOR	<i>Prionospio</i> spp.	0.35	0.07	70	ANCHURA MAXIMA
<i>Myssella bidentata</i>	5.87	2.67	4	EJE MAYOR X EJE MENOR	<i>Sthenelais</i> spp.	0.70	—	1	ANCHURA MAXIMA
<i>Nucula turgida</i>	2.46	3.64	31	EJE MAYOR X EJE MENOR	Foraminifera	0.81	0.87	6	EJE MAYOR X EJE MENOR
<i>Nucula</i> spp.	2.72	1.57	47	EJE MAYOR X EJE MENOR	<i>Reophax scotti</i>	0.30	—	1	LONGITUD TOTAL
<i>Venerupis rhomboides</i>	1.86	1.90	10	EJE MAYOR X EJE MENOR	Nematoda	0.55	0.49	3	ANCHURA MAXIMA
<i>Venus verrucosa</i>	12.49	8.44	34	EJE MAYOR X EJE MENOR	Quinorinco	0.40	0.00	2	LONGITUD TOTAL
<i>Venus</i> spp.	11.55	—	1	EJE MAYOR X EJE MENOR					

El ajuste de los datos de talla a una ecuación de regresión lineal refleja la existencia de una correlación estadísticamente significativa ($P < 0.05$) únicamente los Gammaridea, *Pseudoprotella phasma*, gasterópodos, y el bivalvo *Nucula turgida* analizadas (Tabla 5.24). En general, al igual que sucede en *Callionymus lyra*, las pendientes más elevadas corresponden a las presas que ofrecen mayores dificultades para su ingestión, como los bivalvos en general, los gasterópodos, caprélidos de tamaños relativamente grandes, como *Pseudoprotella phasma*, y poliquetos como *Sternaspis scutata* Ranzani. Este último, junto con el bivalvo *Nucula turgida*, presentan las pendientes más elevadas (2.188 y 2.503, respectivamente). En los casos de pendientes negativas, como *Pisidia longicornis*, los

anfípodos de la familia Oedicerotidae, y los copépodos harpacticoides, existe una gran dispersión en las medidas realizadas (Fig. 5.28), y no se ha obtenido una correlación significativa en ningún caso. Los espionidos ingeridos por *L. friesii* no presentan prácticamente variaciones en el tamaño, y es en este caso donde se obtuvo la menor pendiente ($b=0.025$).

Tabla 5.24. *Lesueurigobius friesii*. Relación entre la talla del predador (longitud total, Ltot) y de la presa, expresada a partir de ecuaciones de regresión. Talla presa = $a \cdot \text{Ltot}^b$. Se indican los parámetros de las ecuaciones ajustadas (a y b), los coeficientes de regresión (r^2), el estadístico F y su significación (P), así como el número de medidas efectuadas.

PRESA	Log a	(DT)	b	(DT)	r^2	n	F	P
<i>Pisidia longicornis</i>	1.860	(1.215)	-0.722	(0.621)	0.039	35	1.350	0.254
<i>Pthisica marina</i>	-0.203	(0.983)	0.489	(0.506)	0.052	19	0.934	0.347
Gammaridea	-0.809	(0.501)	0.598	(0.260)	0.025	208	5.299	0.022
Caprellidae	-0.238	(0.603)	0.363	(0.314)	0.011	125	1.329	0.251
<i>Pseudoprotella phasma</i>	-1.049	(0.830)	1.006	(0.430)	0.154	32	5.478	0.026
Cumacea	-1.046	(0.908)	0.798	(0.468)	0.049	58	2.907	0.094
Copépodo harpacticóide	0.579	(0.379)	-0.328	(0.196)	0.015	189	2.814	0.095
Bivalvia	-1.472	(1.510)	0.854	(0.783)	0.013	90	1.190	0.278
<i>Nucula</i> spp.	-1.174	(1.723)	0.794	(0.889)	0.022	38	0.799	0.377
Gastropoda	-2.989	(1.166)	1.623	(0.604)	0.073	94	7.215	0.009
Capitellidae	-1.244	(3.530)	0.585	(1.830)	0.005	24	0.102	0.752
<i>Chaetozone setosa</i>	-2.994	(1.678)	1.380	(0.858)	0.065	39	2.584	0.116
Ampharetidae	-0.463	(1.093)	0.159	(0.567)	0.001	72	0.079	0.780
<i>Sternaspis scutata</i>	-4.084	(3.154)	2.188	(1.594)	0.095	20	1.883	0.187
<i>Melinna palmata</i>	-1.861	(1.255)	0.857	(0.652)	0.084	21	1.732	0.204
<i>Ampharete acutifrons</i>	-1.119	(0.805)	0.579	(0.419)	0.037	52	1.909	0.173
Spionidae	-0.515	(0.313)	0.025	(0.162)	0.000	61	0.024	0.876
<i>Pariambus typicus</i>	0.300	(0.824)	0.112	(0.436)	0.002	31	0.066	0.800
Oedicerotidae indet.	0.689	(0.589)	-0.102	(0.304)	0.001	79	0.112	0.739
<i>Venus verrucosa</i>	-0.821	(2.917)	0.922	(1.490)	0.013	32	0.383	0.541
<i>Nucula turgida</i>	-4.700	(2.346)	2.503	(1.208)	0.133	30	4.295	0.048

Las ecuaciones de regresión ajustadas para datos de talla corporal frente al tamaño bucal (logitud y anchura) de *Lesueurigobius friesii* no reflejaron la existencia de diferencias en el crecimiento relativo de la boca entre sexos (Tabla 5.25). En todos los casos las ecuaciones ajustadas reflejaron la existencia de una correlación positiva estadísticamente significativa ($P < 0.001$). Las pendientes obtenidas en todos los casos son muy próximas a 1, indicando la existencia de isometría en el crecimiento relativo de la boca con el tamaño del pez. Estos resultados coinciden plenamente con lo observado sobre la variación en la dieta en función del sexo y la talla del ejemplar, ya que se obtuvieron diferencias significativas (ANOVA, $P < 0.05$) en muy pocas presas, que no presentan a priori grandes dificultades para

su ingestión, tanto por su tamaño, como por su morfología y consistencia corporal.

Tabla 5.25. *Lesueurigobius friesii*. Relación entre el tamaño corporal (longitud total (Ltot)) y bucal de *Lesueurigobius friesii*, a partir del ajuste de ecuaciones de regresión. Talla bucal = $a \cdot (L_{tot} \text{ ó } L_{est})^b$. Se indican los parámetros de las ecuaciones ajustadas (a y b) para machos, hembras y el total de individuos, los coeficientes de regresión (r^2), el estadístico F y su significación (P), así como el número de individuos utilizados (n). Las diferentes medidas realizadas en la boca de los individuos se explican en la metodología.

	Log a	(DT)	b	(DT)	r^2	Nº	F	P
TOTAL								
Ltot/Anch	-1.133	(0.051)	1.014	(0.027)	0.827	300	1422.06	0.000
Ltot/Long	-1.175	(0.049)	1.024	(0.026)	0.843	300	1602.17	0.000
MACHOS								
Ltot/Anch	-1.244	(0.066)	1.071	(0.034)	0.896	115	976.59	0.000
Ltot/Long	-1.219	(0.074)	1.048	(0.039)	0.866	115	728.53	0.000
HEMBRAS								
Ltot/Anch	-1.059	(0.074)	0.976	(0.039)	0.776	185	635.07	0.000
Ltot/Long	-1.138	(0.065)	1.004	(0.034)	0.825	185	861.77	0.000

5.2.11. Análisis multivariante de la composición de la dieta de *Lesueurigobius friesii*

El análisis de los patrones de variabilidad en las relaciones tróficas de *Lesueurigobius friesii* en la Ría de Arousa, en relación con el hábitat, la talla y el sexo de los individuos se ha realizado mediante un análisis canónico de correspondencias (CCA) (Fig. 5.29). Los ejes extraídos por este análisis explican un porcentaje bajo de la varianza de presas (4% con los 4 primeros ejes), mientras que en el caso de la relación entre presas y "variables ambientales", los dos primeros ejes explican el 89% de la varianza.

El eje I explica el 51.8% de la varianza, y se asocia fundamentalmente con el hábitat, separando las estaciones de batea frente a M2. Las presas típicas de esta estación, como los foraminíferos, Oedicerotidae, gasterópodos y sus puestas, así como las megalopas de *Pisidia*, presentan altas cargas positivas con este eje. Otras presas más abundantes en batea, como *O. labronica*, Capitellidae, Gammaridea, caprélidos y copépodos harpacticoides, presentan cargas negativas con este eje.

El eje II (31.6% de la varianza) opone las estaciones de bateas entre sí, de manera que las presas típicas de B5, como los adultos de *Pisidia longicornis*, el caprélido *Pseudoprotella*

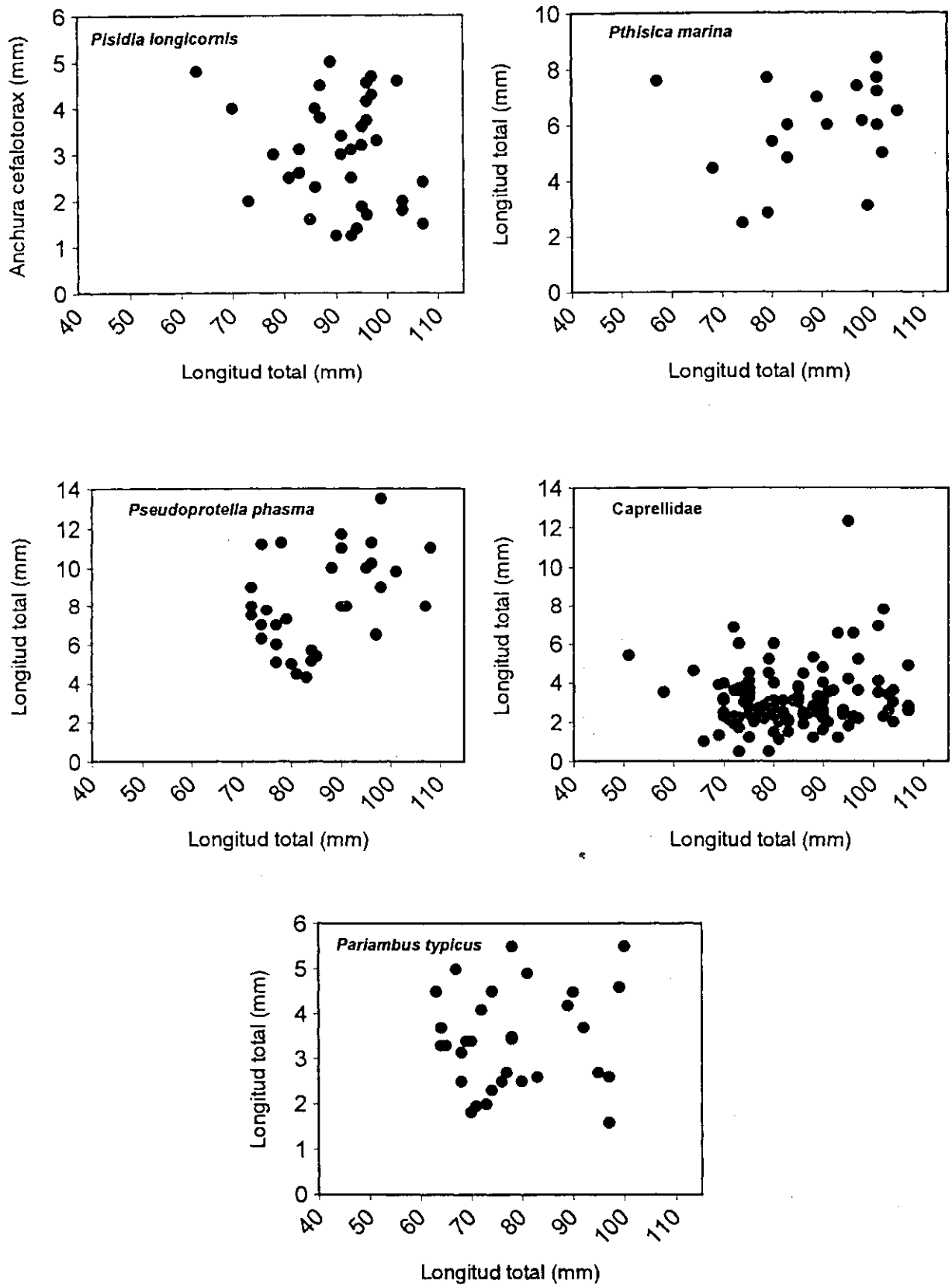


Figura 5.28. *Lesueurigobius friesii*. Relación entre la talla del predador (longitud total) y el tamaño de distintas áreas, expresado según diferentes medidas corporales.

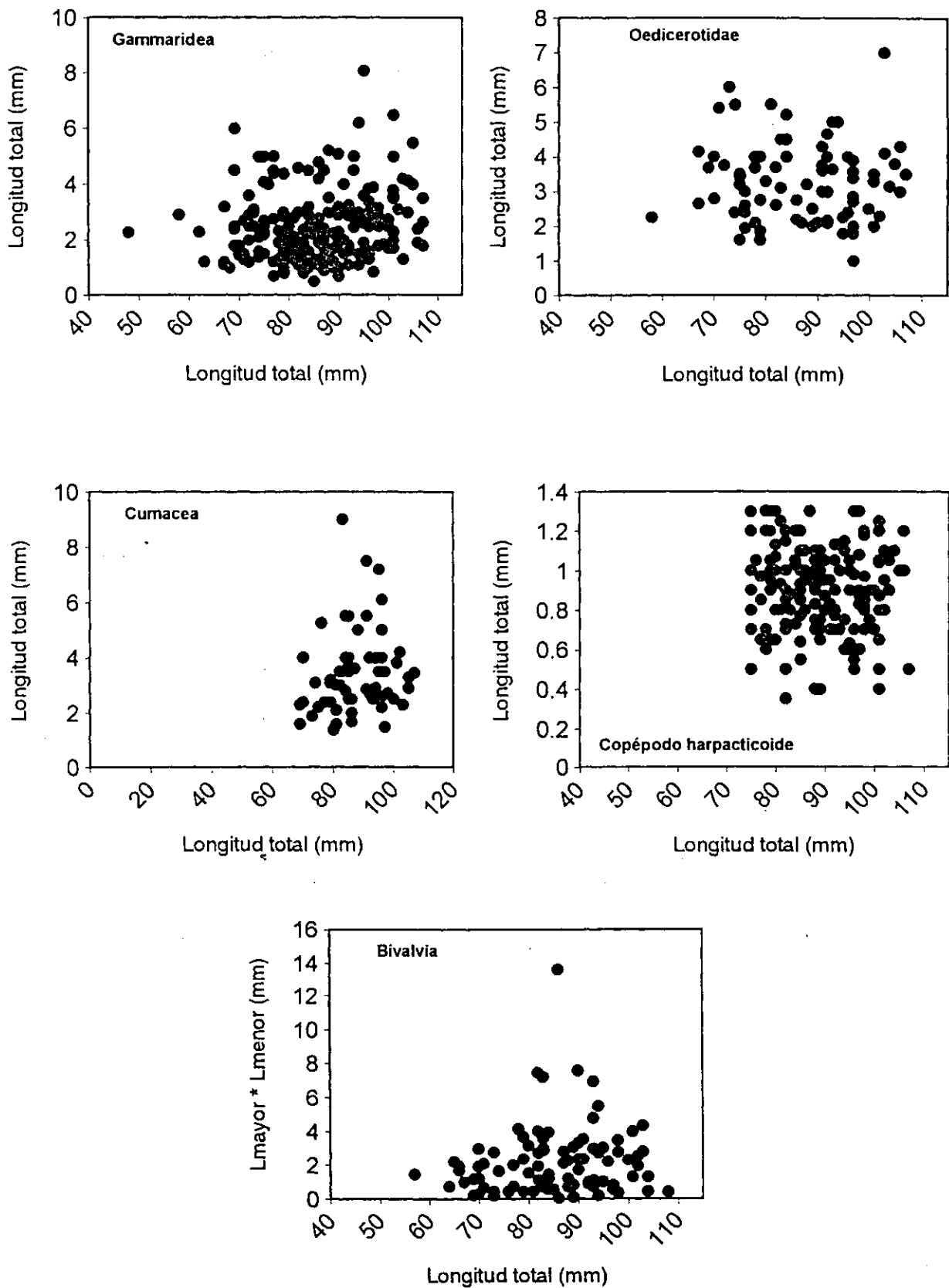


Figura 5.28. (Continuación).

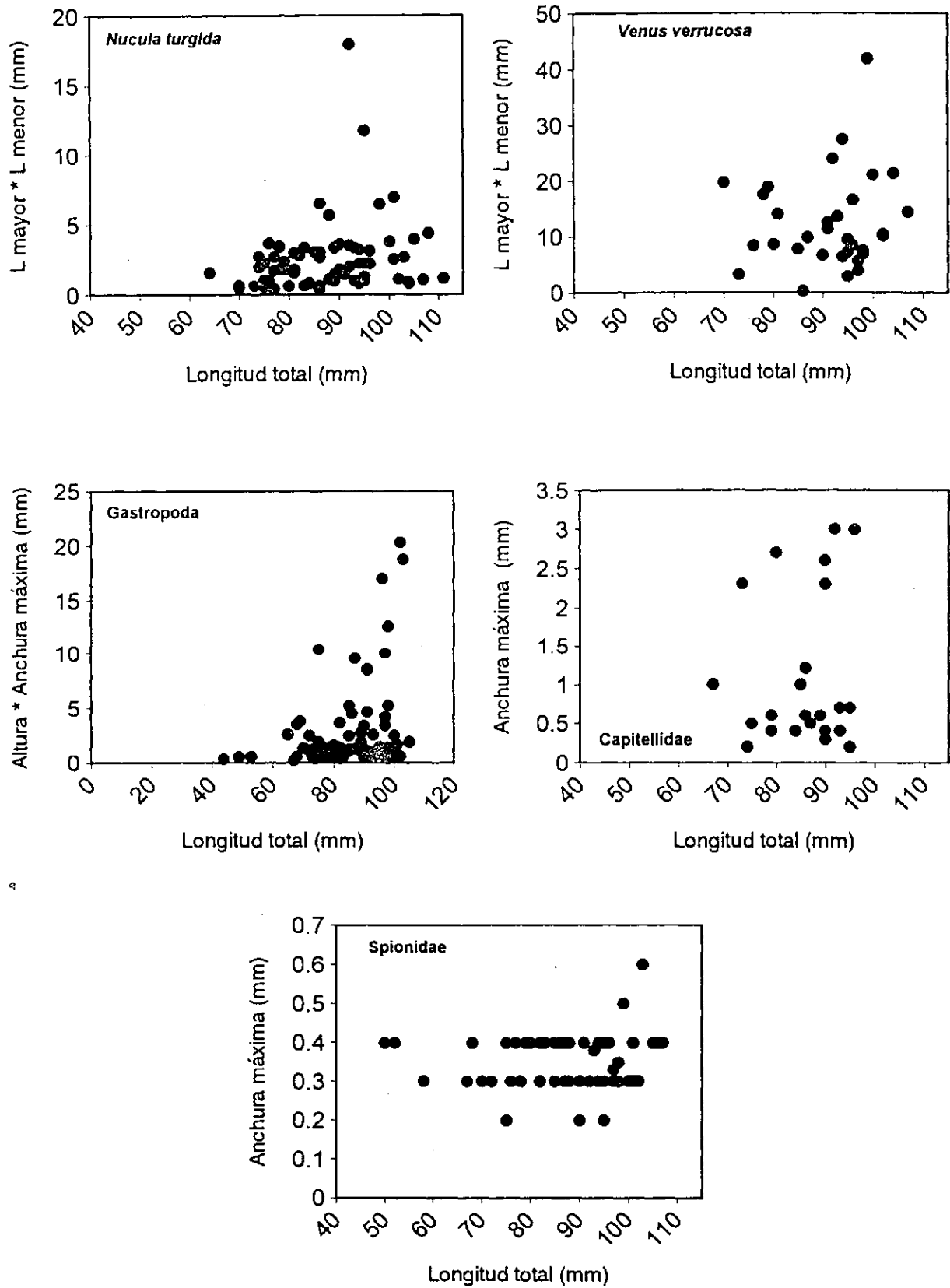


Figura 5.28. (Continuación).

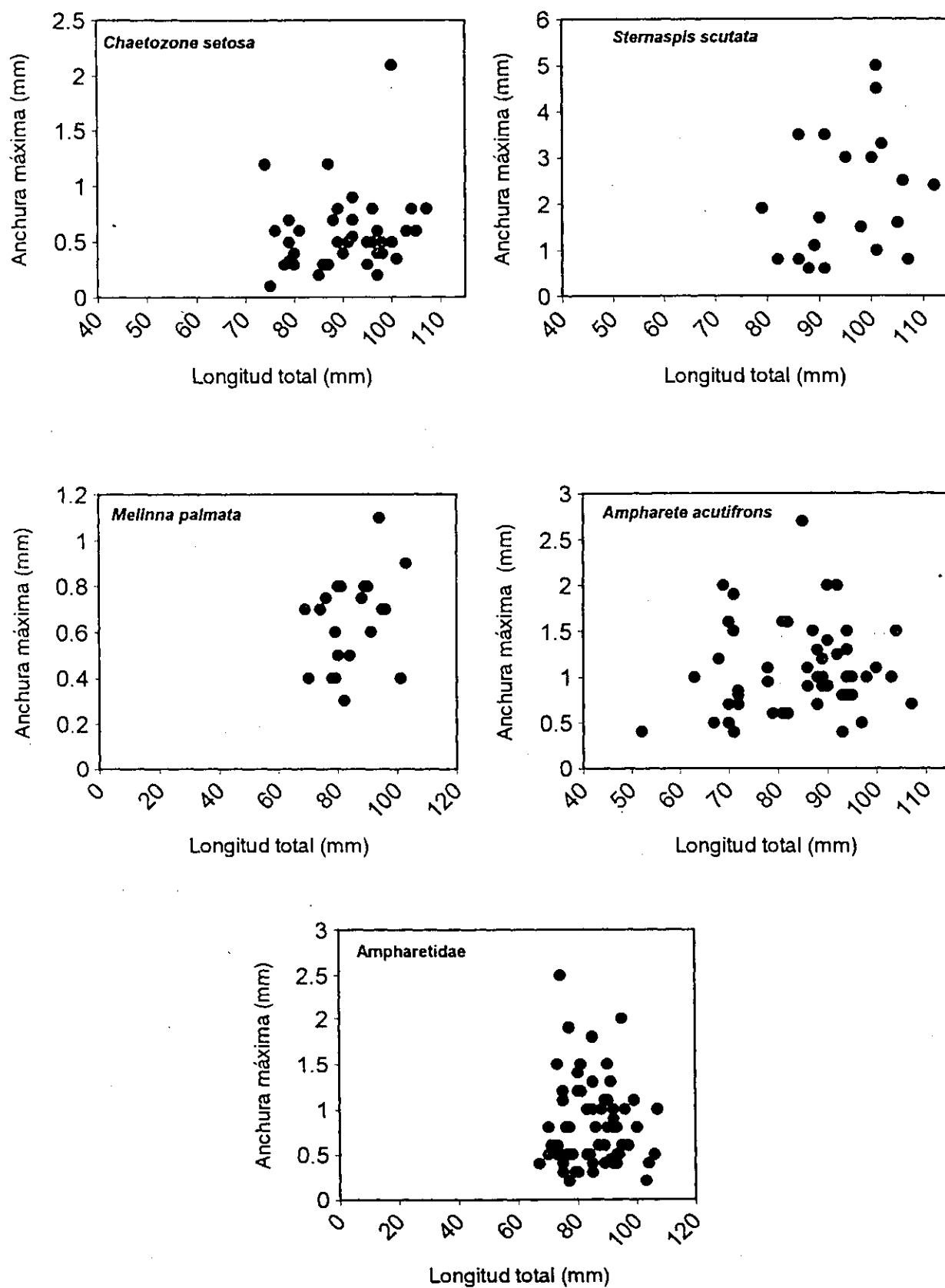


Figura 5.28. (Continuación).

phasma y el poliqueto *Ophryotrocha labronica* presentan fuertes cargas positivas con este eje. Los poliquetos de las familias Ampharetidae, incluida la especie *Ampharete acutifrons*, Cirratulidae, y otros poliquetos de vida "sedentaria", más importantes en la dieta de *L. friesii* en B5, se oponen claramente a las presas anteriores, presentando altas cargas negativas con el eje II.

En general, lo mismo que sucedía con *C. lyra*, y tal como se ha observado en diversos análisis realizados anteriormente en este capítulo, la principal fuente de variación en la dieta de *Lesueurigobius friesii* la constituye el hábitat.

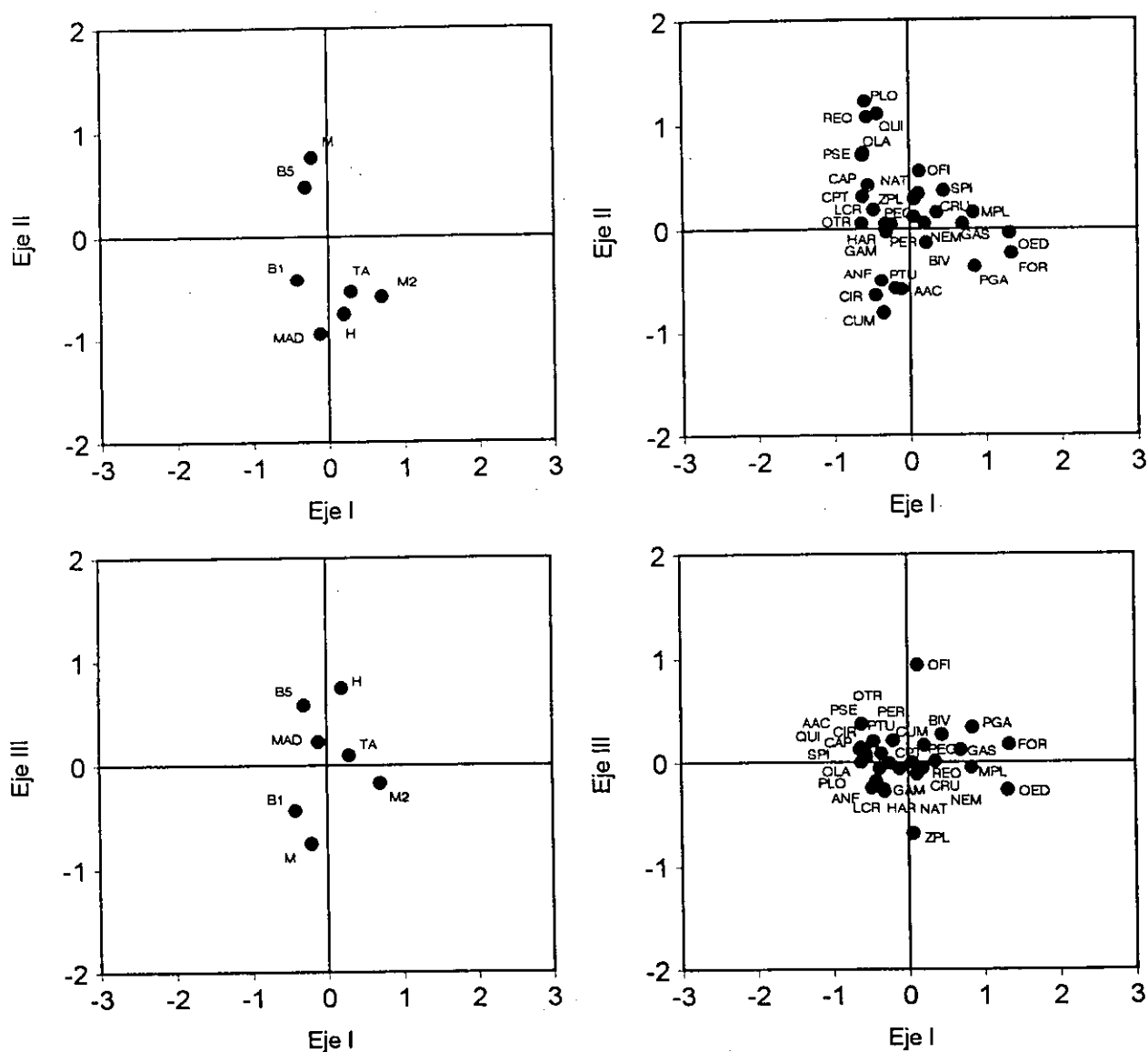


Figura 5.29. *Lesueurigobius friesii*. Distribución de las presas y variables ambientales (talla, sexo y estación) en los planos formados por los tres primeros ejes extraídos en el análisis canónico de correspondencia.

5.3. REPLECION ESTOMACAL

5.3.1. Enfoque general de la repleción estomacal

El análisis de la repleción estomacal de *Lesueurigobius friesii* a lo largo de un ciclo anual se ha abordado a partir de datos de peso seco del contenido estomacal (PS contenido) y PSC, utilizándose, lo mismo que en *C. lyra*, el índice de conversión aportado por IGLESIAS (1982) para obtener el peso seco de los individuos de esta especie. Los valores de PSC obtenidos, han sido recodificados en 12 categorías que aparecen especificadas en la tabla 5.26. Los datos de repleción y dieta obtenidos se refieren a la porción del tubo digestivo correspondiente al estómago, que se puede distinguir fácilmente en *L. friesii*, lo mismo que sucede en el resto de las especies de la familia Gobiidae (VILLIERS, 1979). Aunque la porción del tubo digestivo analizada es menor que en *C. lyra*, tampoco en este caso se utilizó el índice de puntos como una medida del grado de repleción estomacal, puesto que la distensibilidad de las paredes del tubo deigestivo sigue siendo una fuente importante de desviaciones en las estimas.

Tabla 5.26. Valores de % peso seco del alimento (g) respecto al peso seco corporal correspondientes a cada una de las clases establecidas para el análisis del PSC.

		PSC												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
%	0	>0	0.2500	0.5000	0.7500	1.0000	1.2500	1.5000	1.7500	2.0000	2.2500	2.5000	2.7500	≥
		0.2499	0.4999	0.7499	0.9999	1.2499	1.4999	1.7499	1.9999	2.2499	2.4999	2.7499	2.7500	

Los resultados sobre la repleción estomacal de *L. friesii* corresponden a la información obtenida a partir del análisis de un total de 1715 individuos. Unicamente un 7.1 % presentaron el estómago totalmente vacío (Fig. 5.30), y el nivel de repleción medio teniendo en cuenta la totalidad de individuos analizados fue de 0.0055 (dt=0.0200) g de peso seco del alimento, y 0.716 (dt=502) en términos de PSC. Dado el bajo porcentaje de estómagos vacíos, los valores medios obtenidos eliminando éstos no difieren notablemente de los anteriores, siendo de 0.0059 (dt=0.0207) g de peso seco y 0.769 (dt=0.479) en PSC.

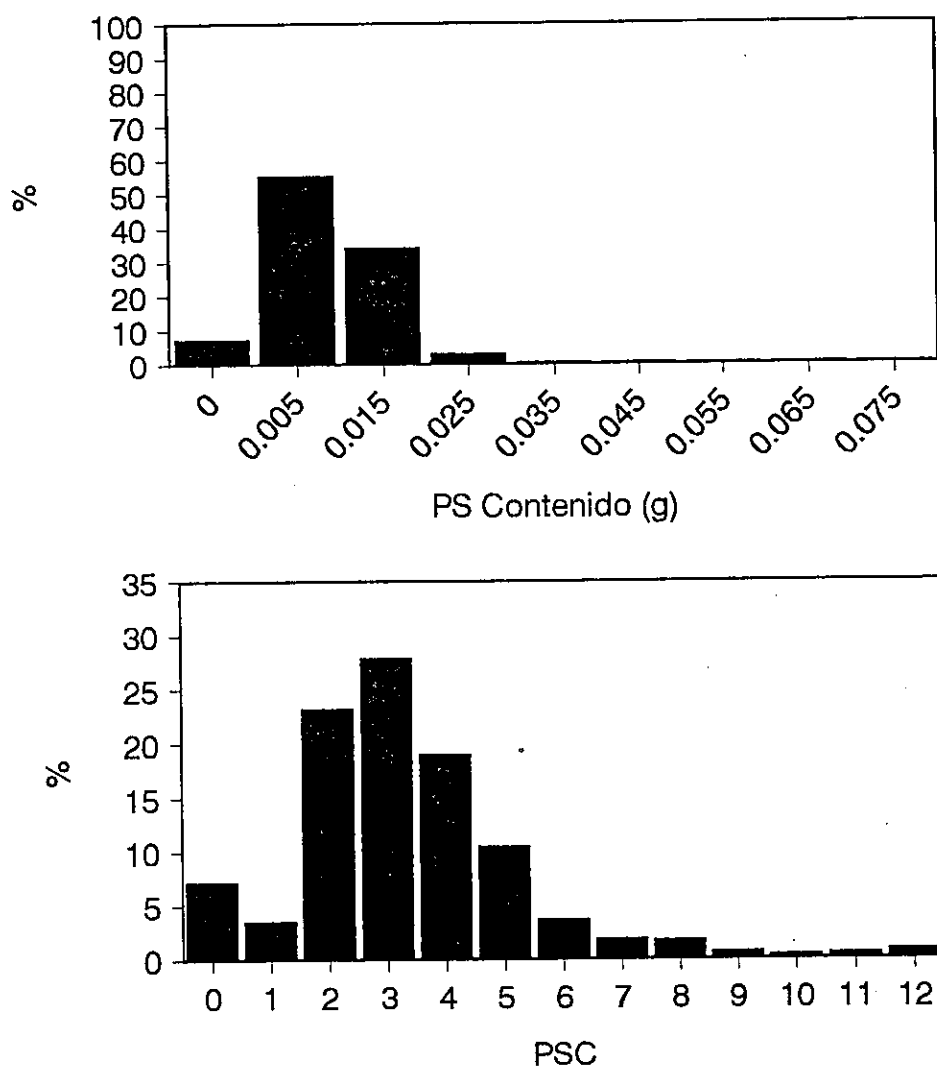


Figura 5.30. *Lesueurigobius friesii*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su repleción estomacal, expresada como peso seco del contenido y PSC. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 5.26.

Como se puede apreciar en la figura 5.30, los resultados obtenidos con ambos índices para el conjunto de todos los individuos son similares, en el sentido de que al tener en cuenta el tamaño del predador (datos de PSC), también se observa una frecuencia claramente superior en unas pocas clases correspondientes a niveles de repleción concretos. En términos de peso seco del contenido estomacal, la mayor parte de los contenidos, concretamente un 89.1% de los casos (1478 individuos), se encuentran entre 0.001 y 0.019 g de peso seco, y en PSC el 69.8% de los contenidos (1159 casos) presentan niveles de repleción entre un 0.25% y 0.99% del peso seco corporal del predador. A medida que se avanza hacia valores extremos de repleción, las frecuencias observadas disminuyen.

En el caso de *Lesueurigobius friesii*, que en la Ría de Arousa está constituida por individuos que comprenden un rango de tallas pequeño, cabe esperar que el efecto de la talla no produzca grandes variaciones sobre la repleción, y es, en cualquier caso, menos importante que en otras especies como *Callionymus lyra*.

5.3.2. Variabilidad entre estaciones en la repleción estomacal

Los tests de Kolmogorov-Smirnov (Tabla 5.27) y Cochran y Barlett-Box (Tabla 5.28) realizados previamente muestran la existencia de diferencias significativas con respecto a una distribución normal, así como entre las varianzas de los diferentes grupos en buena parte de los factores analizados, tanto para datos sin transformar, como para la transformación logarítmica realizada. Dado que el ANOVA es un test estadísticamente robusto, que únicamente se ve afectado por desviaciones notables de sus condiciones iniciales (Sokal y Rohlf, 1969), y que su utilización en este trabajo pretende estudiar tendencias y no la probabilidad exacta de las diferencias observadas, se ha empleado este análisis para estudiar las variaciones en la repleción de *Lesueurigobius friesii* con respecto a diversos factores.

Tabla 5.27. *Lesueurigobius friesii*. Tests de Kolmogorov-Smirnov para la comparación de repleción estomacal (peso seco del alimento, PS) de las muestras correspondientes a cada estación, sexo y estado de madurez de las hembras con una distribución normal. Se indican los valores del estadístico Z y su nivel de probabilidad (P). Los tests se han realizado tanto para la totalidad de datos (PS \geq 0) como para los ejemplares con alimento en el estómago (PS > 0), y en cada caso aplicando o no una transformación logarítmica ($\log_{10}(\text{PS}+0.001)$).

	PS \geq 0						PS > 0					
	PS			Log(PS)			PS			Log(PS)		
	N	Z	P	Z	P		N	Z	P	Z	P	
Total	1659	5.641	0.000	7.549	0.000		1540	6.214	0.000	3.285	0.000	
ESTACION												
B1	325	2.070	0.000	3.030	0.000		306	2.315	0.000	1.376	0.045	
B5	752	4.100	0.000	4.695	0.000		722	4.329	0.000	2.519	0.000	
M2	582	3.210	0.000	4.539	0.000		512	3.736	0.000	1.720	0.005	
SEXO												
Machos	892	3.488	0.000	5.369	0.000		824	4.020	0.000	2.133	0.000	
Hembras	767	4.282	0.000	5.396	0.000		716	4.630	0.000	2.782	0.000	
MADUREZ												
I	308	1.796	0.003	3.958	0.000		272	2.214	0.000	2.128	0.000	
II	229	3.260	0.000	2.338	0.000		220	3.337	0.000	1.318	0.062	
III	141	2.355	0.000	1.683	0.007		139	2.409	0.000	1.345	0.054	
IV	61	1.255	0.086	1.880	0.002		59	1.329	0.059	1.555	0.016	
V	26	0.502	0.963	1.298	0.069		24	0.481	0.975	0.503	0.962	

Tabla 5.28. *Lesueurigobius friesii*. Tests de homogeneidad de varianzas (C de Cochram = Máx. Varianza/ Σ Varianzas, y F de Barlett-Box) de repleción estomacal (\log_{10} (peso seco del alimento + 0.001)) entre estaciones, sexos, estados de madurez de las hembras y meses. Tests realizados para la totalidad de los datos ($PS \geq 0$) y para ejemplares con alimento en el estómago ($PS > 0$).

Factor	Grupos	Test de Cochram		Test de Barlett-Box	
		C	P	F	P
PS>=0					
Estación	3	0.479	0.000	37.147	0.000
Sexo	2	0.517	0.317	0.997	0.318
Madurez	5	0.302	0.000	12.546	0.000
Mes	11	0.166	0.000	9.638	0.000
PS>0					
Estación	3	0.391	0.001	6.156	0.002
Sexo	2	0.557	0.001	10.183	0.001
Madurez	5	0.254	0.039	3.674	0.005
Mes	11	0.113	0.223	0.981	0.457

Como resultado de la aplicación de un ANOVA a los datos de repleción en las distintas estaciones, se ha obtenido la existencia de diferencias significativas ($P < 0.001$), tanto considerando todos los individuos analizados, como únicamente aquellos con alimento en el estómago (Tabla 5.29). Los test de Tukey realizados posteriormente indican que la estación de batea de la zona medio-externa, B5, se distingue de la estación del canal, M2, y de B1, considerando todos los individuos analizados. Si tenemos en cuenta los datos de estómagos con alimento, se diferencian las estaciones de batea entre sí, mientras la zona del canal central de la ría representa una situación intermedia, sin diferenciarse de ninguna de las anteriores. La estación M2, especialmente, y B1, presenta un mayor porcentaje de individuos con estómagos vacíos que B5 (Fig. 5.32), explicando este hecho las agrupaciones obtenidas mediante el test de Tukey al incluir estos ejemplares.

Tanto en peso seco de los contenidos, como en PSC, los niveles más altos en la repleción media se alcanzan en la estación B5 (PS contenido: media=0.0092, dt=0.0084; PSC: media=0.7478; dt=.05173), siendo más acusadas las diferencias con respecto al resto de las estaciones en términos de peso seco del contenido estomacal (Fig. 5.31). Los valores más bajos de repleción se obtuvieron en la estación del canal de la ría, M2, tanto en peso seco del contenido (media=0.00029; dt=.02957), como en PSC (media=0.710; dt=0.540).

Tabla 5.29. *Lesueurigobius friesii*. Comparación de los niveles de repleción estomacal (\log_{10} (peso seco del alimento + 0.001)) entre estaciones, sexos, estados de madurez de las hembras y meses por medio de análisis de la varianza. En aquellos casos con diferencias significativas (*, $P < 0.05$) se indican los tests de Tukey de comparaciones múltiples entre grupos (los grupos subrayados no presentan diferencias significativas). Análisis realizados para la totalidad de datos ($PS \geq 0$) y para ejemplares con alimento en el estómago ($PS > 0$).

Factor	Grupos	N	F	P
PS\geq0				
Estación	3	1659	14.730	0.000
Sexo	2	1659	18.538	0.000
Madurez	5	765	12.276	0.000
Mes	11	1659	11.649	0.000
PS$>$0				
Estación	3	1540	4.464	0.012
Sexo	2	1540	32.5992	0.000
Madurez	5	714	6.8694	0.000
Mes	11	1540	11.3861	0.000

* Comparaciones a posteriori - Test de Tukey ($P=0.05$)

PS \geq 0

Estación	M2	B1		B5							
Madurez	1	4	5	2	3						
Mes	11	2	1	3	4	7	9	10	8	6	5

PS $>$ 0

Estación	B1	M2	B5								
Madurez	1	4	2	3	5						
Mes	7	4	3	1	2	11	9	10	8	6	5

No se aprecian grandes diferencias en la distribución de frecuencias de los distintos niveles de repleción entre estaciones (Fig. 5.32). El peso seco de los contenidos se encuentra entre 0.001 y 0.019 g, en las tres zonas muestreadas, y la repleción en términos de PSC se concentra fundamentalmente entre 0.250 y 0.999% del peso seco corporal del predador. Las estaciones M2 y B5 muestran una mayor variabilidad en el nivel de repleción que la estación de batea de la zona interna de la ría, B1, encontrándose estómagos con un amplio rango de niveles de repleción (PSC), aunque en buena parte de los casos aparecen con frecuencias bajas. Se observa una mayor variabilidad en la repleción en términos de PSC que con datos de peso seco del contenido.

Se ha realizado un ANCOVA para analizar la variación en la repleción entre estaciones incluyendo como covariable la talla (longitud total en mm) del pez (Tabla 5.30). En todos los casos, tanto considerando todos los individuos, como únicamente aquellos

con alimento en el estómago, se obtuvo un efecto significativo de la talla ($P < 0.001$). Las diferencias fueron más acusadas al incluir en el análisis los individuos con estómagos vacíos, encontrándose además que la repleción fue significativamente diferente en todas las estaciones. Considerando solamente los ejemplares con alimento en el estómago, no se obtuvieron diferencias significativas entre las estaciones B1 y M2 ($P > 0.05$), y el nivel de probabilidad de las diferencias observadas entre B5 y M2 está próximo al límite de la significación ($P = 0.05$). El porcentaje de estómagos vacíos en las tres zonas muestreadas ejerce una influencia mayor que las variaciones en el propio nivel de repleción en las diferencias observadas entre estaciones en la repleción estomacal.

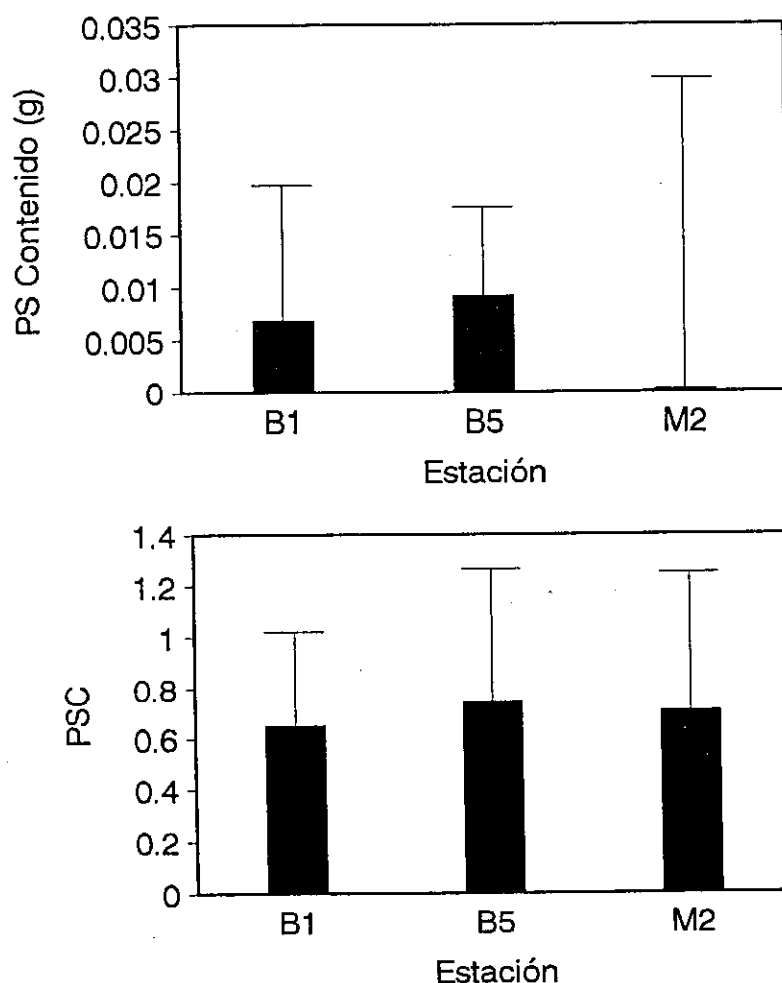


Figura 5.31. *Lesueurigobius friesii*. Repleción estomacal (se indica la media y el intervalo de confianza del 95%) en las distintas estaciones de muestreo. Se representan dos índices de repleción: peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC).

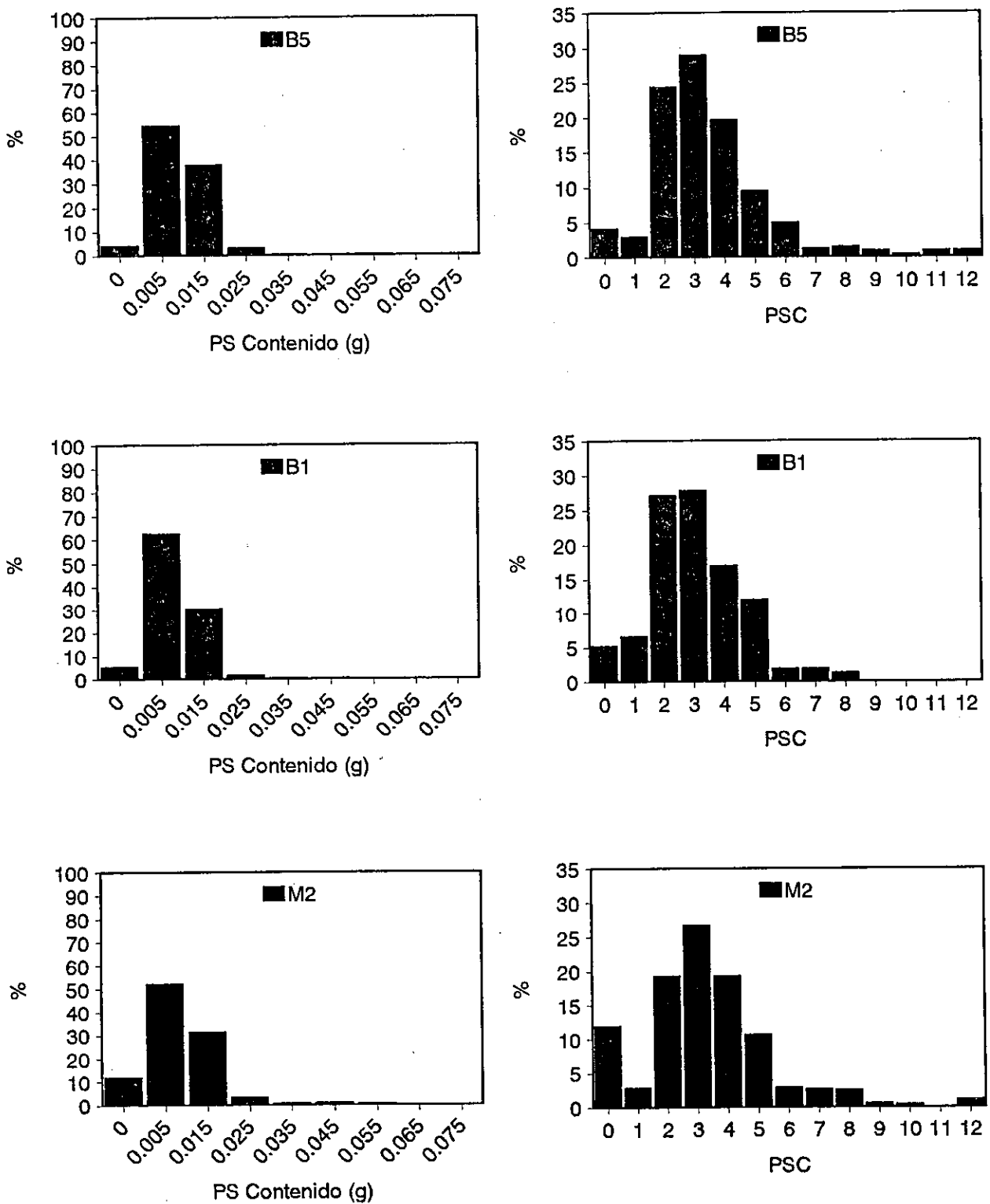


Figura 5.32. *Lesueurigobius friesii*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su nivel de repleción estomacal, expresada en peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC) para cada estación. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 5.26.

Tabla 5.30. *Lesueurigobius friesii*. Resultados de los análisis de covarianza realizados para comparar los parámetros de las ecuaciones alométricas que relacionan el peso seco del alimento con la talla corporal entre estaciones, sexos, estados de madurez y meses. Comparaciones realizadas para el total de ejemplares analizados ($PS \geq 0$) (a) y excluyendo aquéllos con el estómago vacío ($PS > 0$) (b).

a) $PS \geq 0$

FACTOR	gl1	gl2	LG_PS	P	G_TALLA	P
Estación	2	1658	16.95	0.000	100.292	0.000
Sexo	1	1658	43.83	0.000	100.941	0.000
Madurez	4	764	5.855	0.000	106.668	0.000
Mes	10	1658	11.886	0.000	104.862	0.000

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

Estación

B1/B5	1	1076	7.725	0.006	54.779	0.000
B1/M2	1	906	4.653	0.031	46.632	0.000
B5/M2	1	1333	32.868	0.000	102.458	0.000

Mes

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		0.423	0.617	0.627	*** 0.000	*** 0.000	0.244	*** 0.000	0.918	0.190	* 0.013
2	0.644		0.154	0.095	*** 0.000	*** 0.000	0.061	*** 0.000	* 0.032	** 0.001	0.798
3	0.251	2.046		0.992	*** 0.000	*** 0.000	0.495	*** 0.000	0.788	0.214	** 0.006
4	0.237	2.802	0.000		*** 0.000	*** 0.000	0.570	*** 0.000	0.801	0.074	0.028
5	29.396	41.060	29.106	29.518		0.689	*** 0.000	0.517	*** 0.000	** 0.001	*** 0.000
6	19.933	33.988	20.487	23.351	0.161		*** 0.000	0.928	*** 0.000	** 0.001	*** 0.000
7	1.361	3.550	0.467	0.323	28.717	17.896		*** 0.000	0.253	0.664	*** 0.000
8	21.147	34.049	21.664	24.960	0.421	0.008	18.461		*** 0.000	*** 0.000	*** 0.000
9	0.011	4.615	0.073	0.064	20.989	21.465	1.310	29.510		0.092	* 0.035
10	1.722	12.242	1.550	3.216	11.406	11.154	0.189	16.596	2.857		*** 0.000
11	6.202	0.066	7.575	4.846	42.478	41.818	13.650	54.967	4.504	71.263	

b) $PS > 0$

FACTOR	gl1	gl2	LG_PS	P	G_TALLA	P
Estación	2	1539	4.262	0.014	182.789	0.000
Sexo	1	1539	81.599	0.000	191.555	0.000
Madurez	4	713	2.314	0.056	162.501	0.000
Mes	10	1539	10.442	0.000	193.191	0.000

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

Estación

B1/B5	1	1027	7.57	0.006	108.385	0.000
B1/M2	1	817	0.594	0.441	88.448	0.000
B5/M2	1	1233	4.405	0.036	168.552	0.000

Mes

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		0.614	0.568	0.324	*** 0.000	*** 0.000	0.314	*** 0.000	0.863	0.140	0.706
2	0.256		0.973	0.595	*** 0.000	*** 0.000	0.687	*** 0.000	0.556	* 0.028	0.734
3	0.327	0.001		0.567	*** 0.000	*** 0.000	0.644	*** 0.000	0.726	* 0.039	0.917
4	0.975	0.284	0.328		*** 0.000	*** 0.000	0.926	*** 0.000	0.169	** 0.003	0.266
5	26.190	28.990	32.449	36.162		0.866	*** 0.000	0.377	*** 0.000	** 0.005	*** 0.000
6	19.591	25.672	26.647	33.568	0.029		*** 0.000	0.707	*** 0.000	** 0.001	*** 0.000
7	1.018	0.163	0.214	0.009	38.283	29.415		*** 0.000	0.744	* 0.03	0.937
8	14.087	21.332	21.176	28.554	0.784	0.141	23.960		*** 0.000	** 0.001	*** 0.000
9	0.030	0.347	0.123	1.899	16.081	20.970	0.107	23.714		0.143	0.757
10	2.195	4.910	4.309	9.203	8.105	10.896	4.760	11.502	2.159		0.075
11	0.143	0.116	0.011	1.241	17.469	23.253	0.006	26.545	0.096	3.200	

5.3.3. Variabilidad entre sexos en la repleción estomacal

El ANOVA realizado indica la existencia de diferencias significativas ($P < 0.001$) en la repleción estomacal entre sexos, empleando la totalidad de los datos y eliminando del análisis los estómagos vacíos (Tabla 5.30). Tanto en términos de peso seco del contenido, como en lo que se refiere al PSC, las hembras presentan valores de repleción estomacal media más altos que los machos (Fig. 5.33). Los valores medios del peso seco del contenido y PSC en las hembras fueron de 0.0069 (dt=0.0191) y 0.7817 (dt=0.5020), respectivamente, mientras que los machos presentaron una repleción media de 0.0043 (dt=0.0207) en peso seco del contenido, y 0.660 (dt=0.4950) en PSC. Asimismo, en la distribución de frecuencias de las clases de repleción establecidas para peso seco del contenido estomacal y PSC, se observa que las hembras se encuentran en mayor porcentaje que los machos en niveles de repleción más altos (Fig. 5.34).

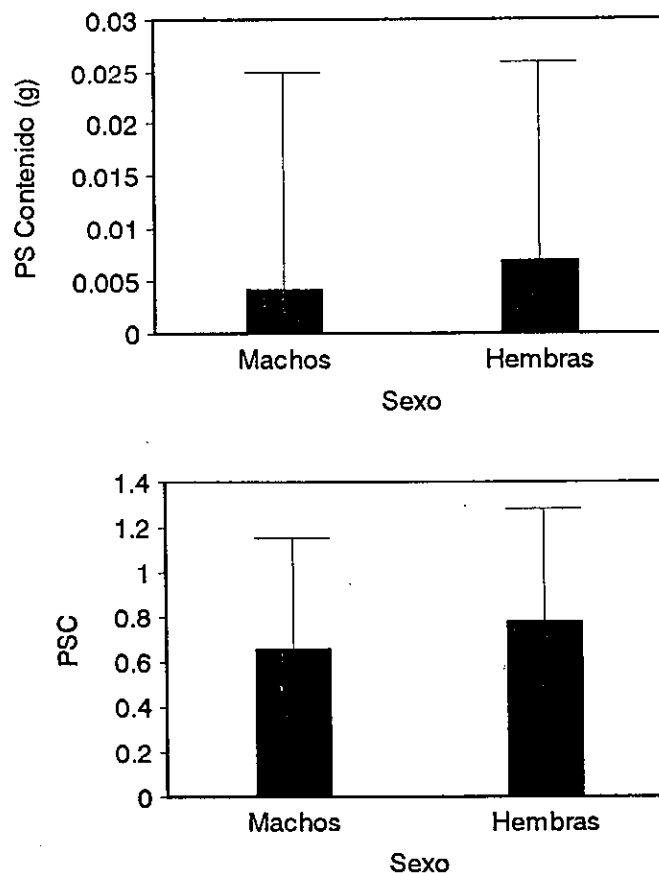


Figura 5.33. *Lesueurigobius friesii*. Repleción estomacal (se indica la media y el intervalo de confianza del 95%) para machos y hembras. Se representan dos índices de repleción: peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC).

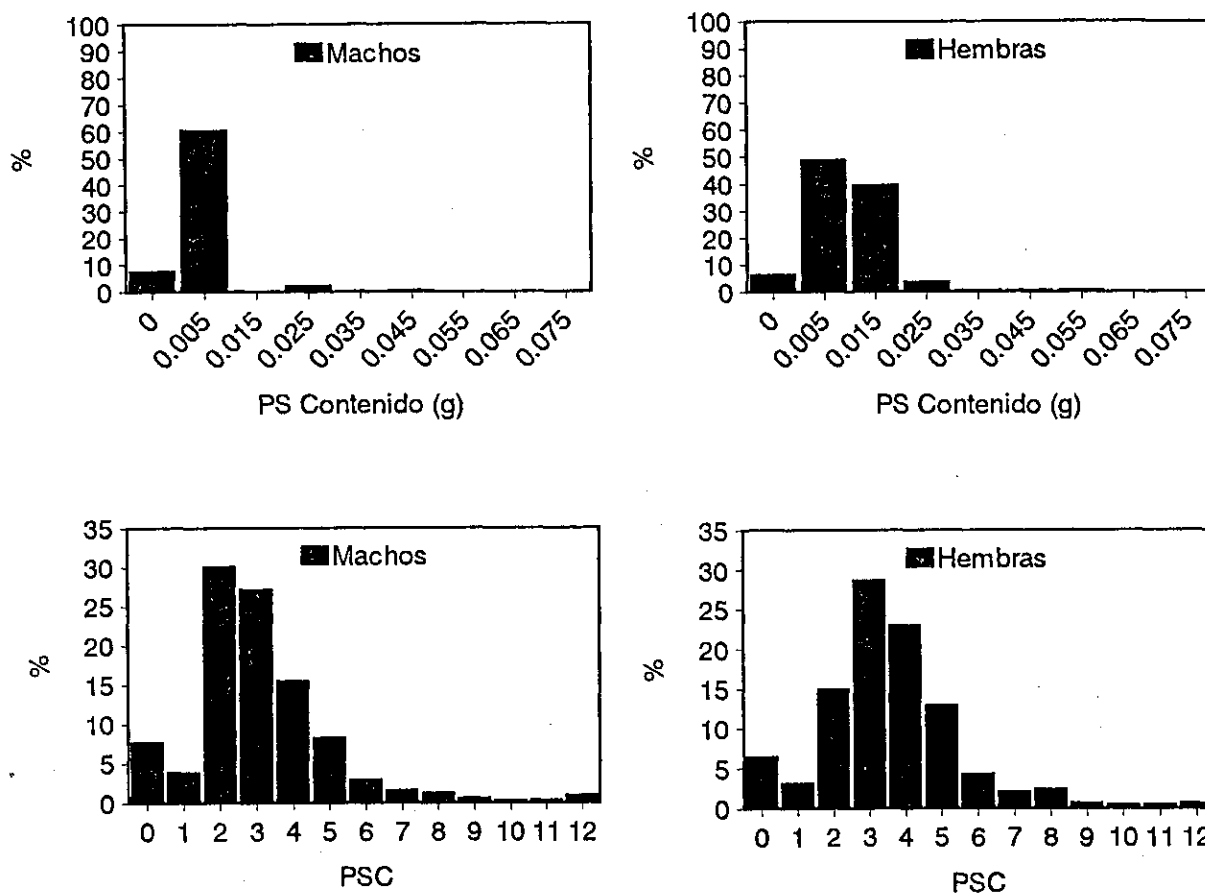


Figura 5.34. *Lesueurigobius friesii*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su nivel de repleción estomacal, expresada en peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC) para machos y hembras. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 5.26.

Los resultados obtenidos mediante un ANCOVA, en el que se incluyó como covariable la longitud total de los peces, reflejaron también la existencia de diferencias significativas ($P < 0.001$) entre sexos, así como un efecto significativo de la covariable, tanto al incluir los estómagos vacíos, como sin ellos (Tabla 5.30).

5.3.4. Variabilidad en la repleción estomacal en función del ciclo reproductivo

La comparación de los resultados de los pesos secos de los contenidos entre los distintos estados de madurez de las hembras (ANOVA, Tabla 5.29) reflejó la existencia de diferencias significativas ($P < 0.001$) para la matriz constituida por todos los casos, así como eliminando los individuos con estómagos vacíos. Los tests de Tukey realizados posteriormente no reflejaron la existencia de un patrón claro de variación en relación con la sucesión normal de las distintas etapas en el desarrollo gonadal.

En la figura 5.35, no se aprecian cambios importantes en la repleción en función del estado de madurez de las hembras, especialmente en lo que se refiere a los datos de PSC. El valor mínimo del peso seco del contenido se encontró en las hembras en el estado I de madurez gonadal, y ello se debe fundamentalmente al mayor porcentaje de estómagos vacíos que presentan las hembras en este estado (Fig. 5.36). La representación gráfica de la distribución de frecuencias de los niveles de repleción no refleja la existencia de cambios importantes, tanto en PSC, como en el peso seco de los contenidos (Fig. 5.36). Unicamente cabe destacar que los porcentajes más altos de individuos con estómagos vacíos se encontraron en las hembras en los estados I y V de madurez, con valores de 11.36% y 7.69%, respectivamente, tanto en peso seco del contenido. Las hembras en estado de madurez III presentaron estómagos vacíos únicamente en el 1.42% de los casos.

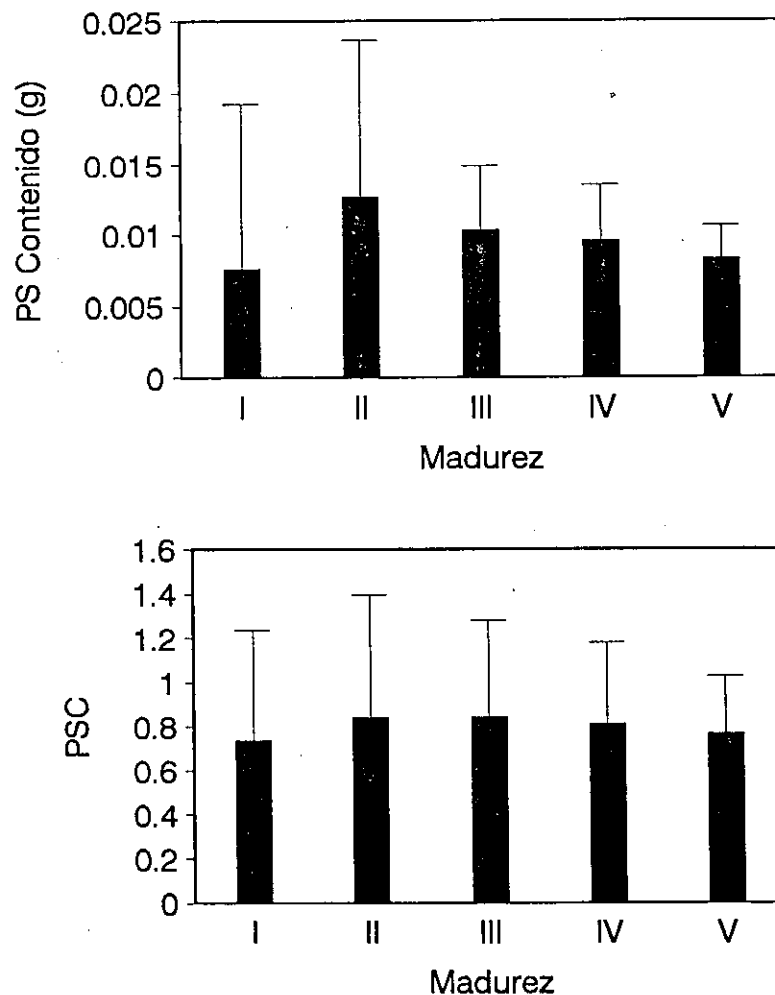


Figura 5.35. *Lesueurigobius friesii*. Repleción estomacal (se indica la media y el intervalo de confianza del 95%) en los distintos estados de madurez de las hembras. Se representan dos índices de repleción: peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC).

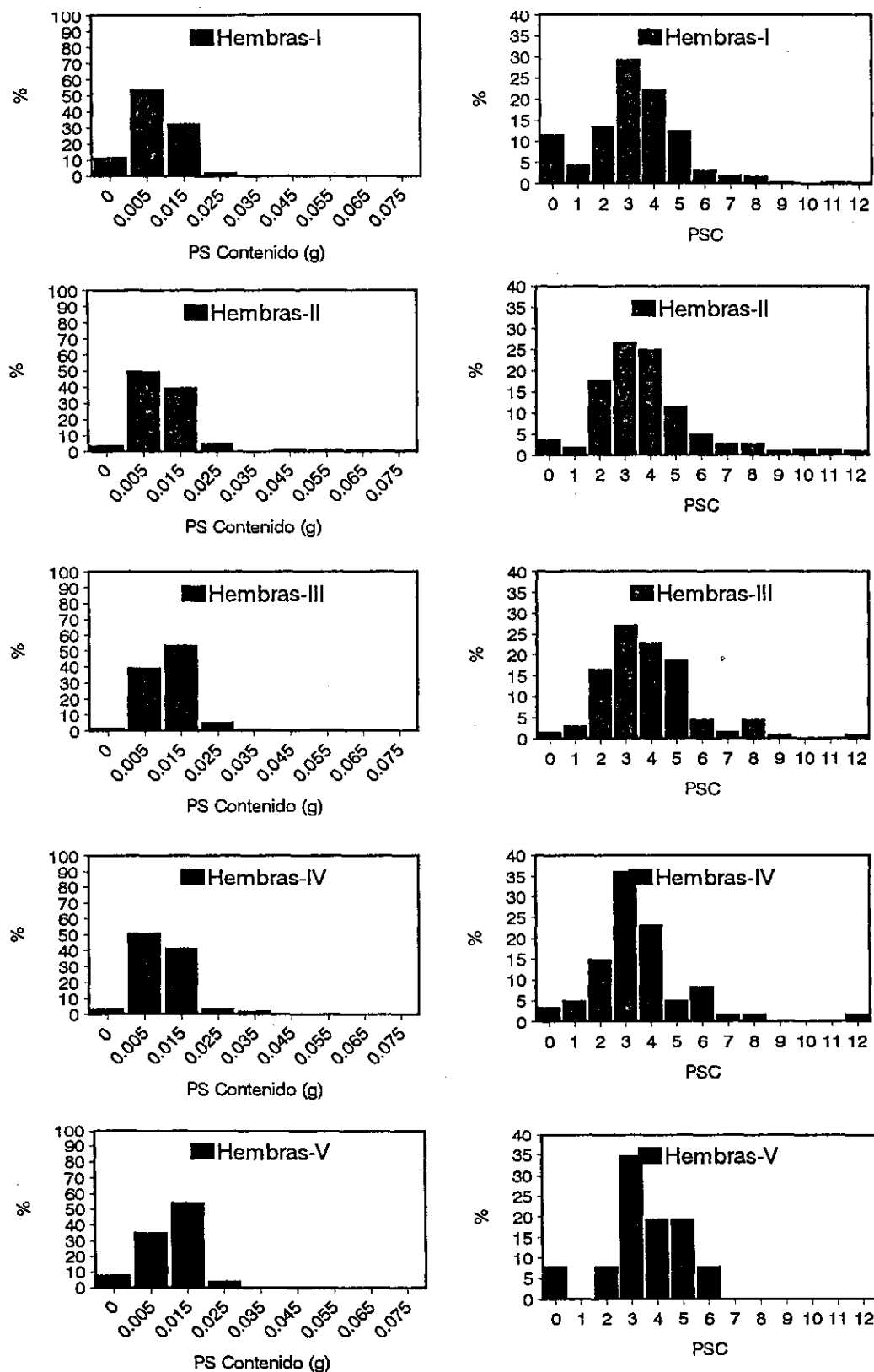


Figura 5.36. *Lesueurigobius friesii*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su nivel de repleción estomacal, expresada en peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC) para los distintos estados de madurez de las hembras. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 5.26.

Los resultados obtenidos a partir del ANCOVA realizado, incluyendo como covariable la longitud total de los individuos, son diferentes dependiendo de la inclusión de los estómagos vacíos en el análisis (Tabla 5.30). Si se consideran éstos, se obtienen diferencias significativas ($P < 0.001$) en la repleción en función del estado de madurez de las hembras, mientras que de lo contrario, las diferencias existentes no son significativas ($P > 0.05$).

5.3.5. Cambios ontogenéticos en la repleción estomacal

La relación entre la talla (longitud total) de los individuos de *Lesueurigobius friesii* y el peso seco de los contenidos se ha analizado por medio del ajuste de ecuaciones alométricas (Tabla 5.31). Las relaciones alométricas resultantes son estadísticamente significativas ($P < 0.05$), en la mayor parte de los casos, sobre todo al eliminar individuos sin alimento en el estómago, caso en el que únicamente no se obtuvieron resultados significativos en las hembras en estado de madurez IV. El bajo porcentaje de estómagos vacíos encontrado en esta especie influye en la similaridad de los resultados independientemente de la inclusión de los estómagos vacíos en el análisis. No obstante, el coeficiente de determinación experimenta un incremento importante al eliminar los individuos sin alimento en su estómago, lo mismo que sucede con *Callionymus lyra*, que presenta también con un porcentaje bajo de estómagos vacíos.

En la mayor parte de los casos se han obtenido pendientes (b) mayores que 1 (alometría positiva), lo cual indica que las variaciones en la talla de los individuos provocan cambios mayores en el peso de los contenidos estomacales. Dentro de las estaciones muestreadas, es M2 la que presenta el mayor valor de b , mientras que en B1, la pendiente es menor que 1, y claramente inferior al de las otras estaciones. En relación con esto, cabe decir que en M2 esta especie presenta una talla media claramente superior al resto, sobre todo en B1, que presenta el valor mínimo, como ya vimos anteriormente. En cuanto al sexo, las hembras presentan una pendiente mayor que los machos, y dentro de ellas, es mayor en las que se encuentran en los estados I y II de madurez. Los ANCOVA realizados muestran que la talla presenta un efecto significativo en la repleción en todos los factores analizados.

El efecto de la talla en la repleción estomacal de los individuos de *L. friesii* se observa

Tabla 5.31. *Lesueurigobius friesii*. Parámetros de la ecuación alométrica, $\text{Peso seco alimento} = a \cdot \text{Longitud total}^b$, ajustada para cada estación, sexo y estado de madurez y para ejemplares con repleción máxima (índice de puntos = 100). Se indica el coeficiente de regresión (r^2), número de ejemplares (N) y nivel de significación (P). Ecuaciones ajustadas utilizando la totalidad de datos ($\text{PS} \geq 0$) y para ejemplares con alimento en el estómago ($\text{PS} > 0$).

	PS ≥ 0							PS > 0						
	Log a(SE)	b(SE)	r ²	Nº	F	P		Log a(SE)	b(SE)	r ²	Nº	F	P	
ESTACION														
B1	-2.709 (0.658)	0.315 (0.342)	0.003	325	0.85	0.358		-3.427 (0.438)	0.716 (0.228)	0.031	306	9.86	0.002	
B5	-4.330 (0.295)	1.184 (0.153)	0.074	752	59.90	0.000		-4.160 (0.220)	1.115 (0.114)	0.117	722	95.66	0.000	
M2	-5.428 (0.471)	1.702 (0.244)	0.077	582	48.67	0.000		-4.546 (0.290)	1.303 (0.150)	0.129	512	75.41	0.000	
SEXO														
Machos	-4.102 (0.314)	1.021 (0.162)	0.043	892	39.82	0.000		-3.953 (0.199)	0.980 (0.102)	0.100	824	91.76	0.000	
Hembras	-6.123 (0.398)	2.124 (0.208)	0.120	767	104.3	0.000		-5.404 (0.267)	1.781 (0.139)	0.186	716	163.00	0.000	
MADUREZ														
I	-7.417 (0.681)	2.774 (0.358)	0.164	308	59.91	0.000		-6.005 (0.409)	2.084 (0.215)	0.258	272	93.80	0.000	
II	-5.061 (0.692)	1.590 (0.360)	0.079	229	19.54	0.000		-5.487 (0.510)	1.831 (0.265)	0.180	220	47.72	0.000	
III	-3.377 (0.770)	0.735 (0.398)	0.024	141	3.40	0.067		-4.078 (0.621)	1.106 (0.321)	0.079	139	11.83	0.001	
IV	-0.653 (1.771)	-1.402 (0.923)	0.038	61	2.31	0.134		-0.809 (1.414)	-0.623 (0.737)	0.012	59	0.71	0.402	
V	-5.657 (2.256)	1.895 (1.176)	0.098	26	2.60	0.120		-4.789 (0.945)	1.484 (0.492)	0.292	24	9.09	0.006	

claramente al contrastar los valores medios de repleción en función del peso seco del contenido y los correspondientes a PSC (Fig. 5.37). Mientras los individuos de mayor tamaño presentan valores medios más altos en términos de peso seco del contenido estomacal, atendiendo a los datos de PSC se observa todo lo contrario, produciéndose un descenso en los valores medios de repleción desde los individuos más pequeños hasta los de mayor tamaño. En la figura 5.38 se aprecia como los individuos más grandes presentan frecuencias más altas en niveles de repleción también más elevados que los ejemplares pequeños, teniendo en cuenta datos de peso seco del contenido estomacal, mientras en PSC, son los individuos más pequeños los que presentan con mayor frecuencia niveles de repleción más altos. La repleción en los ejemplares de menor tamaño es mucho más variable que en el caso de los individuos más grandes.

5.3.6. Cambios temporales en la repleción estomacal

Se ha encontrado la existencia de diferencias significativas ($P < 0.001$) en la repleción estomacal de *Lesueurigobius friesii* a lo largo del ciclo anual (ANOVA, Tabla 5.29). Los resultados obtenidos han sido similares independientemente de la inclusión, o no, de los estómagos vacíos en el análisis. Los tests de Tukey realizados reflejan la existencia de un grupo constituido por los meses de mayo, junio, y agosto, que se diferencia del resto de los

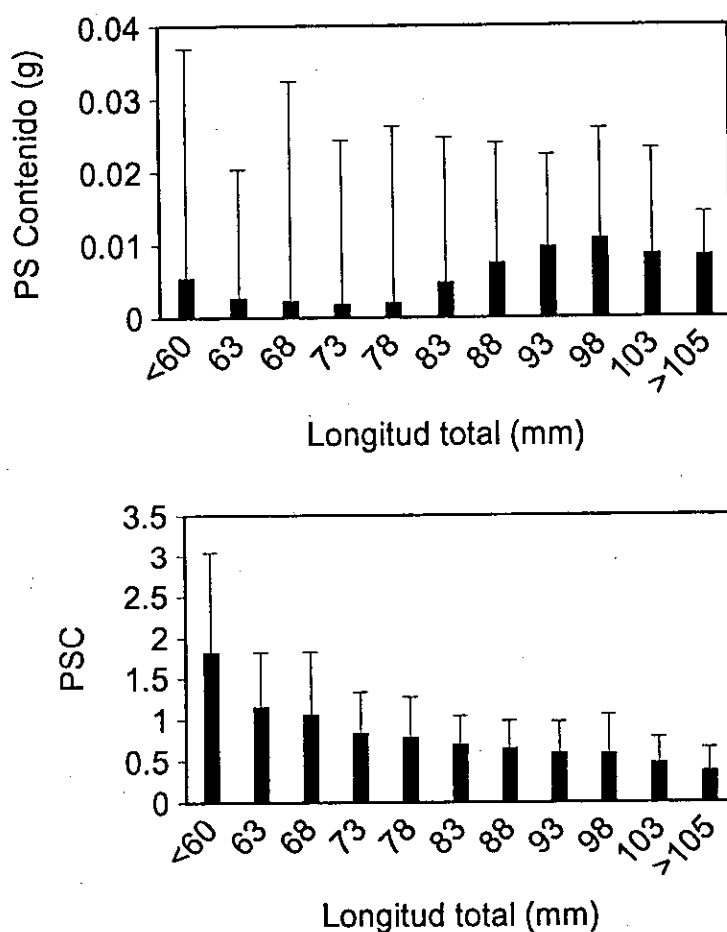


Figura 5.37. *Lesueurigobius friesii*. Repleción estomacal (se indica la media y el intervalo de confianza del 95 %) por clases de talla (longitud total, mm). Se representan dos índices de repleción: peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC).

meses.

El análisis de la variación temporal en la repleción incluyendo el efecto de la talla (longitud total) de los individuos (ANCOVA, Tabla 5.30) corrobora estos resultados, obteniéndose diferencias significativas ($P < 0.001$) a partir de ambas matrices de datos (con y sin estómagos vacíos), y un efecto significativo ($P < 0.001$) de la covariable en todos los casos. El análisis de variación en la repleción entre pares de meses refleja claramente la existencia de diferencias significativas entre los meses de mayo, junio y agosto, respecto al resto de los meses. Dado que no existen grandes variaciones en la talla media de los individuos de *Lesueurigobius friesii* a lo largo del año, cabe esperar que las diferencias temporales observadas en la repleción se deban a variaciones en la disponibilidad de alimento.

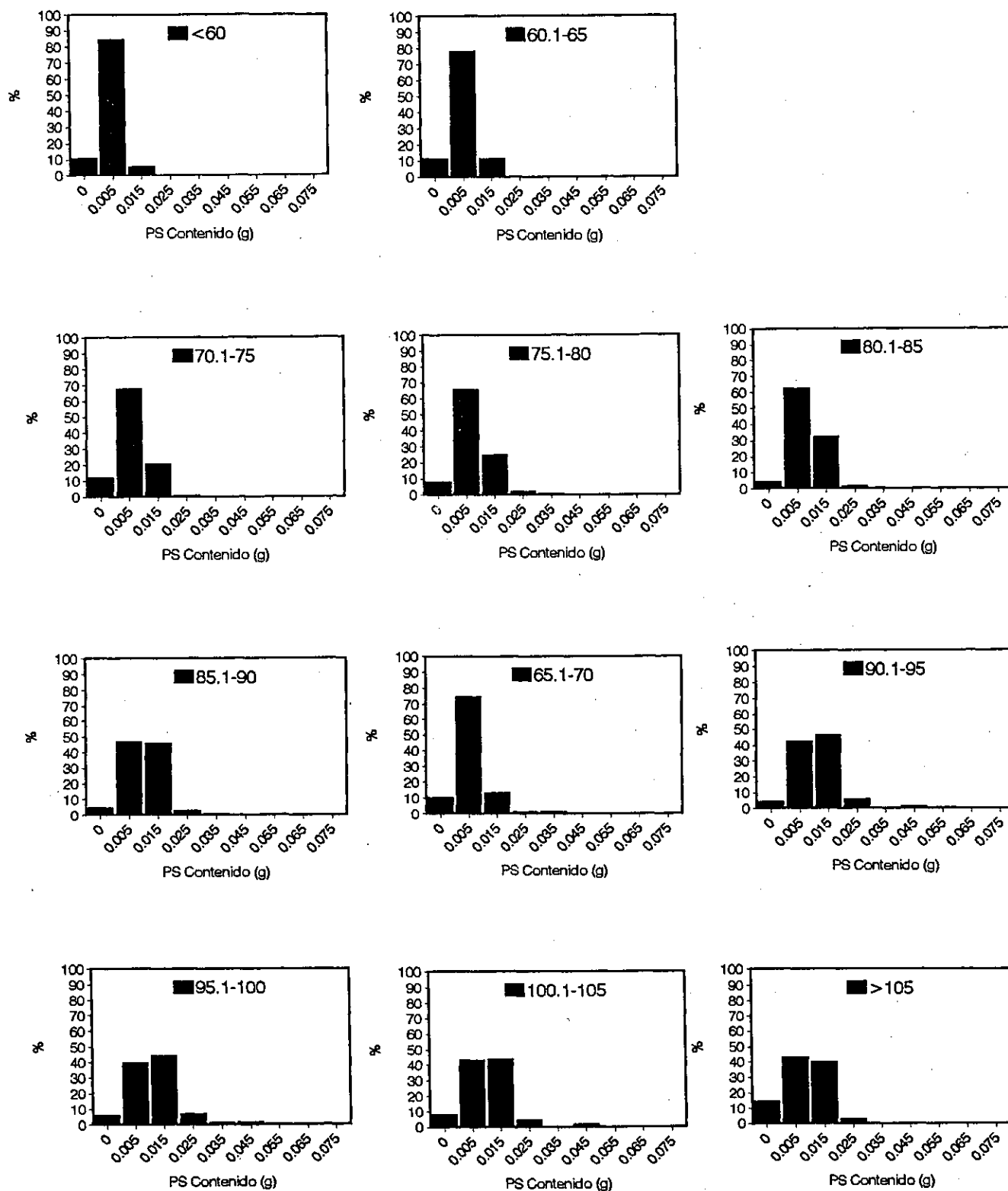


Figura 5.38. *Lesueurigobius friesii*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su nivel de repleción estomacal, expresada en peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC) para las distintas clases de talla. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 5.26.

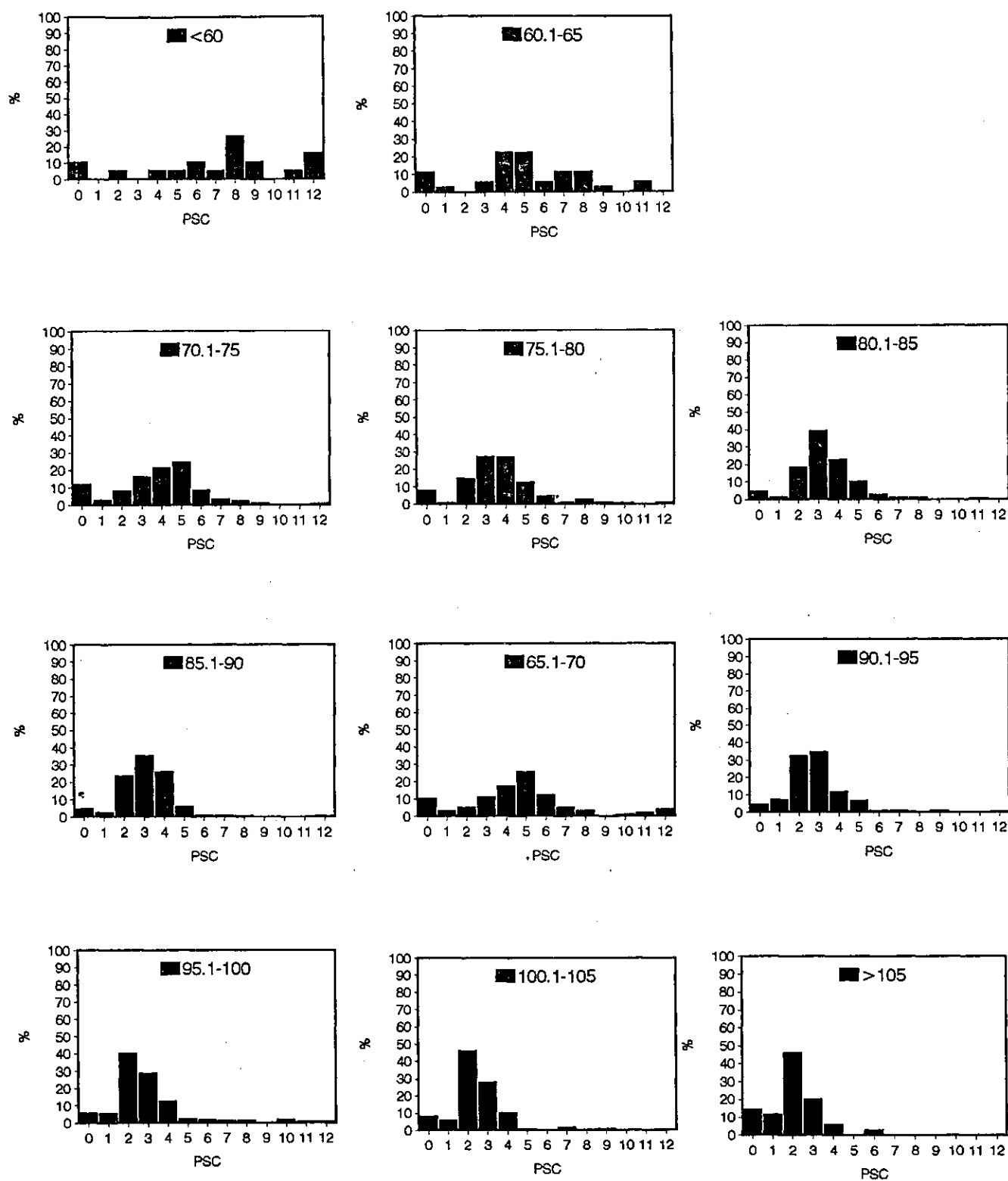


Figura 5.38. (Continuación).

En la figura 5.39, se puede comprobar como el grupo constituido por mayo, junio y agosto presentan los niveles de repleción más altos con valores medios en PSC de 1.041 (dt=0.748), 0.880 (dt=0.534) y 0.798 (dt=0.438), respectivamente. Mientras en lo que al peso seco de los contenidos se refiere las diferencias no están tan claras para los meses de junio y agosto, el mes de mayo presenta los valores de repleción más altos, tanto en PSC como en peso seco de los contenidos. La distribución de frecuencias de las categorías de repleción establecidas para PSC y peso seco de los contenidos aopya estos resultados (Fig. 5.40). El mayor porcentaje de individuos con estómagos vacíos se produjo en los meses de invierno, con valores de 16.98%, 10.88% y 13.16% en noviembre, enero y febrero, respectivamente.

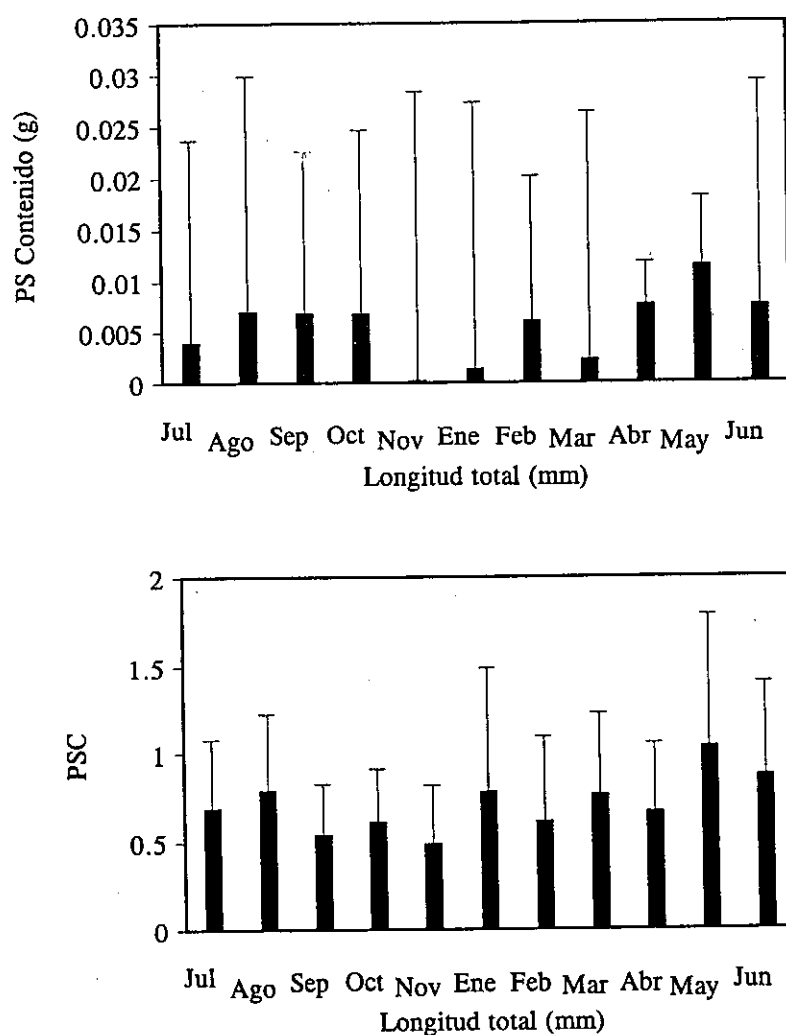


Figura 5.39. *Lesueurigobius friesii*. Evolución temporal de la repleción estomacal (se indica la media y el intervalo de confianza del 95%) a lo largo de un ciclo anual. Se representan dos índices de repleción: peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC).

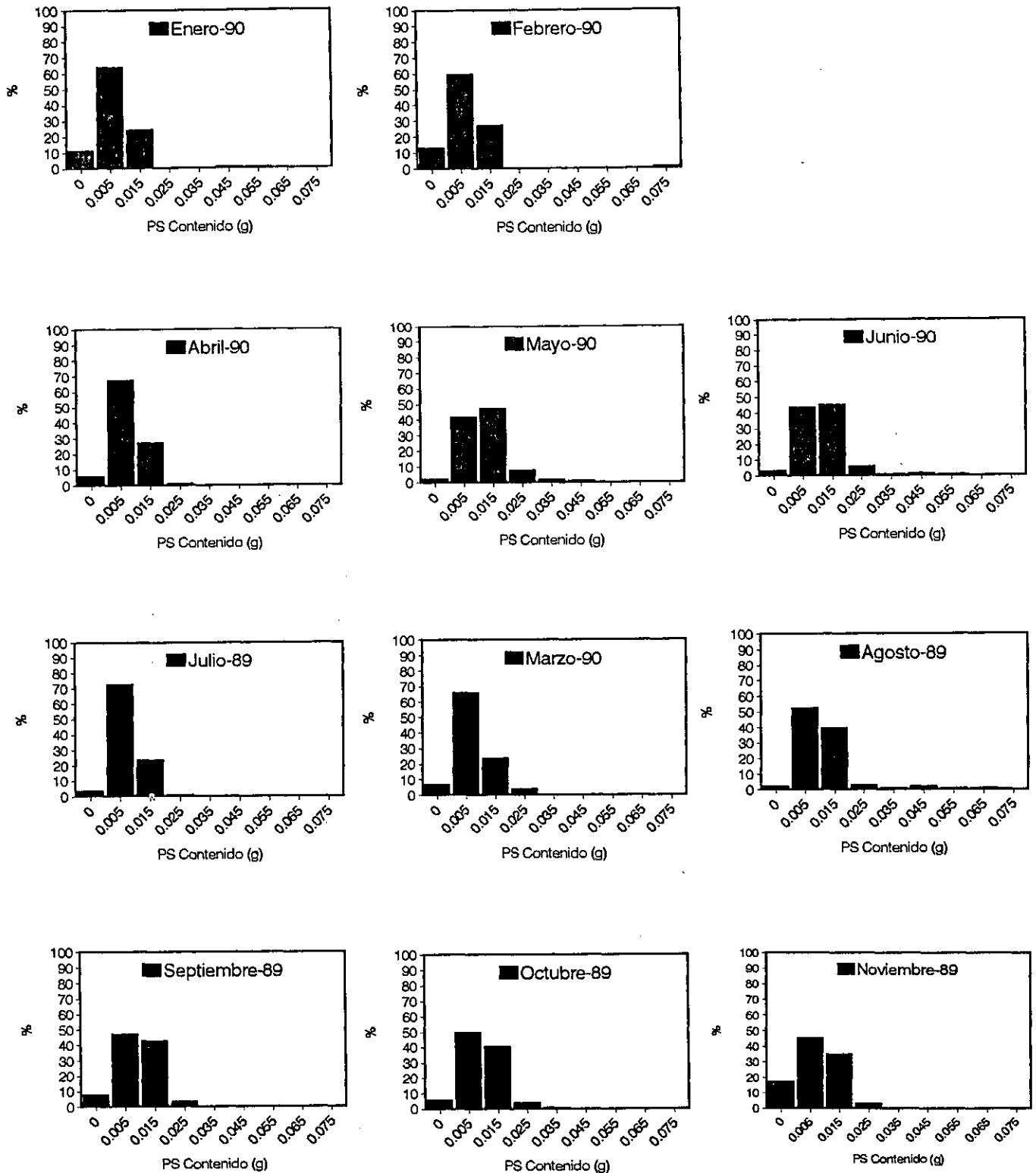


Figura 5.40. *Lesueurigobius friesii*. Distribución de frecuencias de los ejemplares analizados en función de su nivel de repleción estomacal, expresada en peso seco del contenido estomacal y porcentaje del peso seco corporal (PSC) para los distintos meses. Las clases de PSC representadas aparecen indicadas en la tabla 5.26.

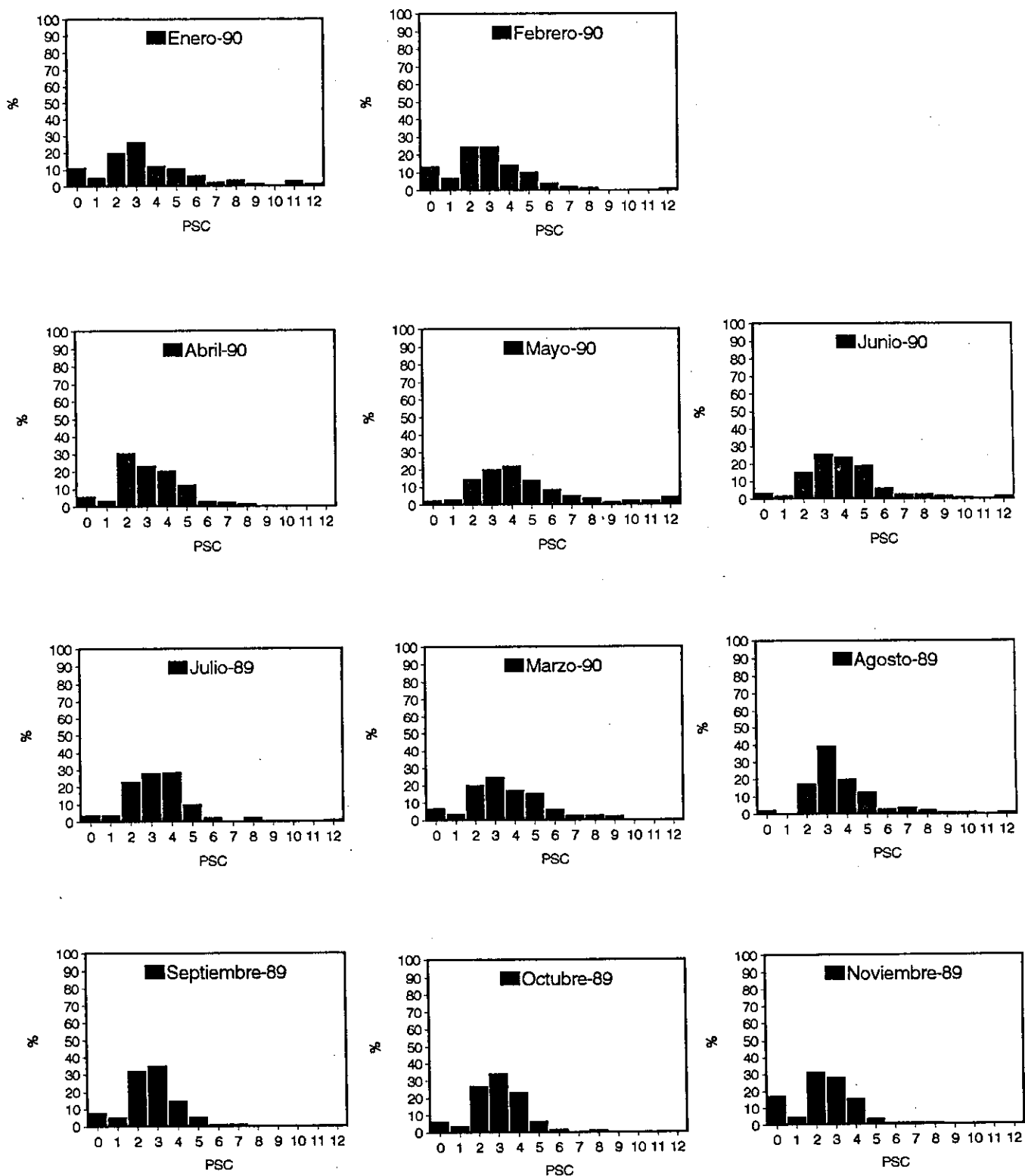


Figura 5.40. (Continuación).

6. DISCUSSION

Consideraciones generales sobre estudios de alimentación en peces

Actualmente existe abundante literatura sobre alimentación de peces en distintas áreas de todo el mundo, que incluye estudios generales sobre cuestiones metodológicas (HYNES, 1950; BORUTSKY *et al.*, 1961; WINDELL, 1968; DRAGOVICH, 1969; BERG, 1979; HYSLOP, 1980; WALSH & FITZGERALD, 1984; ROSECCHI & NOUAZE, 1987; AMEZAGA, 1988; GONZÁLEZ & HERNÁNDEZ, 1991), estudios sobre la alimentación de comunidades en zonas concretas (SORBE, 1972, 1981; CHESNEY & IGLESIAS, 1979; OLASO & PEREDA, 1986; COSTA, 1988; DAUVIN, 1988; COSTA & BRUXELAS, 1989; BENNET & BRANCH, 1990; OLASO, 1990; OJEDA & DEARNBORN, 1991; HENDERSON *et al.*, 1992; MOREIRA *et al.* 1992), y estudios sobre la alimentación de especies concretas, fundamentalmente de interés comercial (ARNTZ & URSIN, 1981; DAAN, 1981; FLINTEGAARD, 1981; ARMSTRONG, 1982; PEREDA *et al.*, 1984; GONZÁLEZ *et al.*, 1985; LIVINGSTON, 1985a,b; PUENTE, 1986; DU BUIT, 1989; HALL *et al.*, 1990; PAUL *et al.*, 1990; ARMSTRONG *et al.*, 1991), o muy abundantes en una zona concreta, especialmente en lo que se refiere a miembros de la familia Gobiidae (HESTHAGEN, 1971, 1977; FONDS, 1973; GIBSON & EZZI, 1978; BERG, 1979; BODIOU & VILLIERS, 1979; VILLIERS, 1979; GROSSMAN, 1980a,b; DARCY, 1981; IGLESIAS, 1982; FABI & FROGLIA, 1983; ANDERSEN, 1984; THORMAN & WIEDERHOLM, 1984; HAMERLYNCK *et al.*, 1986, 1990; DOORNBOS & TWISK, 1987; ZANDER & HAGEMANN, 1987; MAGNHAGEN, 1988; BEHRENTS, 1989; JAQUET & RAFFAELLI, 1989; COSTELLO *et al.*, 1990; ZANDER, 1990a,b; JOYEUX *et al.*, 1991).

El enfoque de los estudios existentes es muy diverso, centrándose en cuestiones metodológicas, ritmo alimentario, composición de la dieta, presión predatora y relaciones entre distintos niveles tróficos, etc., y en muchos casos la información obtenida se refiere a períodos temporales concretos. Los trabajos realizados en nuestras costas son escasos, aportando información puntual sobre la dieta de especies demersales, principalmente, (LABARTA, 1976; CHESNEY & IGLESIAS, 1979; PEREDA *et al.*, 1981, 1984; IGLESIAS, 1982; LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984; GONZÁLEZ *et al.*, 1985; OLASO & PEREDA, 1986; CORCOBADO, 1989; OLASO, 1990; GONZÁLEZ & HERNÁNDEZ, 1991) y pelágicas (MASSUTI, 1946; OLIVIER, 1949; ANADÓN, 1960; LENS, 1986). Únicamente los trabajos de CHESNEY & IGLESIAS (1979), IGLESIAS (1982), LABARTA (1976) y LÓPEZ-JAMAR *et al.* (1984), realizados en la Ría de Arousa, aportan información puntual sobre la dieta de *L. friesii*, *G. niger*, *C.*

lyra y *T. luscus*. Existe también alguna información, sobre la alimentación de *T. luscus* (SANTOS, 1989) y *C. lyra* (COSTA, 1988) en las costas portuguesas.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta es la compatibilidad de la información obtenida de cara a realizar comparaciones que permitan comprender mejor los patrones de variación, y obtener así un esquema lo más claro posible de las relaciones tróficas que nos ayude a interpretar las consecuencias de posibles alteraciones en el equilibrio existente. Hasta el momento, se han descrito toda una serie de métodos de análisis e índices que estiman aspectos muy diversos de la alimentación de los peces y otros organismos, y no siempre es posible establecer comparaciones con datos referidos a la misma especie o similares procedentes de otras zonas. Cuanto menor sea el grado de subjetividad implícito en la metodología utilizada, más fiable será la información obtenida, y las comparaciones establecidas a partir de ella.

Existen múltiples factores que inducen a la utilización de una metodología concreta (infraestructura, fiabilidad del método, etc.), pero uno de los más importantes radica en la propia alimentación de la especie o especies estudiadas. El tipo de alimentación (existencia de ritmos, composición cualitativa y cuantitativa de la dieta, contenido en sedimento, etc.) y, en función de ello, una estrategia de muestreo adecuada permitirán, o no, la utilización de una u otra metodología. En general, los problemas que surgen en los estudios de alimentación realizados a partir del análisis de contenidos estomacales o del tubo digestivo del predador, están relacionados con el grado de digestión y fragmentación de las presas, a su vez dependiente de la naturaleza de las mismas, su tamaño, y la existencia, cantidad y tipo de sedimento en el contenido estomacal.

Dentro de los estudios de alimentación existe toda una problemática particular en función de la cual se pueden aplicar métodos concretos cuya eficacia depende en gran medida de las características inherentes a las especies estudiadas y la zona de estudio. En general, los métodos existentes en la actualidad se ajustan mejor a especies de gran tamaño que se alimentan de presas relativamente grandes poco numerosas.

Al margen de los problemas que puedan surgir de cara al empleo de uno u otro

método, es importante tener en cuenta la finalidad perseguida en cada estudio. La elección de un método de análisis debe hacerse según el fin elegido (descripción de la dieta; ritmos de actividad alimentaria; aporte energético y crecimiento de una población de predadores; impacto de la predación sobre una población o comunidad de presas; transferencia de energía a través de una comunidad; competencia por el alimento, etc.) y según los tipos de presas consumidos (WALSH & FITZGERALD, 1984),.

Los métodos e índices empleados a lo largo de este estudio aportan información sobre la alimentación de las especies estudiadas en relación con distintos parámetros ambientales y biológicos, especialmente en el caso de *Callionymus lyra* y *Lesueurigobius friesii*, que han sido las especies analizadas en mayor profundidad. En general, es conveniente combinar distintos métodos de análisis en los estudios de alimentación, ya que de este modo se puede contrastar y valorar adecuadamente la información resultante.

El análisis de los contenidos estomacales de estas dos especies, especialmente *L. friesii*, así como de *Gobius niger* en el capítulo de ritmo alimentario, conlleva una dificultad adicional, con respecto a las demás, ya que se trata de especies muy ligadas al fondo en cuyos contenidos estomacales frecuentemente aparecía una cantidad relativamente importante de sedimento. Esto ha complicado enormemente el análisis de los contenidos alimentarios, especialmente en el caso de los góbidos, dado que en general se alimentan de presas más pequeñas. Al margen de la dificultad en la determinación de las presas y las estimas de la importancia relativa de las mismas, la aparición de sedimento en los contenidos estomacales hace poco recomendable abordar cuestiones energéticas. La frecuente presencia de sedimento en los contenidos estomacales de *Lesueurigobius friesii* ha sido también señalada en estudios realizados en otras zonas, como la costa oeste de Escocia (GIBSON & EZZI, 1978).

Los valores de PSC obtenidos para cada categoría presa en los estómagos con alto contenido en sedimento están sobreestimados con respecto a aquellos casos con menor o nulo contenido en sedimento. No obstante, el empleo del porcentaje de puntos nos permite corregir en cierta medida posibles errores de sobrevaloración, puesto que refleja la importancia relativa de las distintas presas entre sí, independientemente de la cantidad de sedimento ingerida. Por otra parte, al emplear valores de peso seco, la magnitud del error se reduce al

eliminar la cantidad de agua incluída en el sedimento, que dada su naturaleza fangosa podría dar lugar a desviaciones importantes. En general, los valores de PSC y %puntos obtenidos son similares y reflejan básicamente los mismos patrones de variación.

El pequeño tamaño de las especies estudiadas (incluyendo la faneca, *Trisopterus luscus*, ya que en la mayoría de los casos los individuos capturados fueron juveniles), y sus hábitos alimentarios particulares, sobre todo en el caso de las especies más ligadas al fondo, ha imposibilitado la individualización de las presas para ser pesadas por separado. Dado el tamaño de las presas, en general muy pequeño, su número (en ocasiones muy elevado), y grado de digestión (variable en función de la consistencia y tamaño de las presas), la importancia en peso de cada presa se ha estimado a partir de su importancia en puntos y el peso seco del contenido alimentario, estandarizado con respecto al peso seco del predador, como ya se ha comentado anteriormente.

El interés de los estudios de alimentación de las especies es, en principio, tanto mayor cuanto mayor es su importancia cuantitativa (número y biomasa) en el seno de la comunidad, ya que cabe esperar una mayor presión por predación sobre las distintas poblaciones presa. Un claro ejemplo lo constituyen los estudios realizados por REDANT (1980) en el estuario del Loira, ya que demuestran como la mayor predación sobre el camarón pardo (*Crangon crangon* L.), especie de interés comercial, es ejercida por el más abundante de los gádidos de esa zona, la faneca, *T. luscus*.

Las especies estudiadas en este trabajo, *Lesueurigobius friesii*, *Gobius niger*, *Callionymus lyra*, *Trisopterus luscus* y *Symphodus cinereus*, constituyen una parte cuantitativamente muy importante de la comunidad de peces demersales de la Ría de Arousa (IGLESIAS, 1982). Dado el particular interés que tiene el conocimiento de las características básicas de las poblaciones en relación con los estudios de alimentación, en el caso de *L. friesii* y *C. lyra*, en las que hemos analizado la alimentación con más detalle, se ha estudiado su abundancia (número y biomasa) y distribución, estructura poblacional (distribución de frecuencias de tallas y proporción sexual), y diversos aspectos de su biología reproductiva en la Ría de Arousa. La información así obtenida nos ayuda a entender mejor los resultados obtenidos sobre su alimentación, y sus derivaciones sobre las relaciones tróficas en el

ecosistema, al tiempo que nos permite ampliar los conocimientos sobre su biología.

Los resultados sobre la abundancia y distribución de *C. lyra* en la Ría de Arousa coinciden con lo observado anteriormente por IGLESIAS (1982), mostrando una clara preferencia por las zonas de batea más externas muestreadas. La abundancia de esta especie ha sido constatada en otras rías próximas, como la de Muros-Noia (IGLESIAS, 1983) y Pontevedra (IGLESIAS & GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1984), donde además se hace referencia también a su preferencia por las zonas de bateas. Es también una especie dominante en las comunidades de peces demersales en otras zonas de europa (LE MAO, 1986; DAUVIN, 1988).

Las variaciones observadas en la abundancia de esta especie a lo largo del ciclo anual, con un máximo en octubre (número y biomasa), resultan difíciles de interpretar debido en parte a la escasa información obtenida en las estaciones de batea de la zona interna, B1, y en B6. Sería necesario contrastar la información obtenida en B5 con datos procedentes de otras zonas de la ría, fundamentalmente de la parte externa donde esta especie es más abundante (IGLESIAS, 1981, 1982). La evolución en la estructura de la población a lo largo del ciclo anual no contribuye a esclarecer las variaciones observadas en la abundancia de *Callionymus lyra* en las estaciones muestreadas. La posibilidad de explicar tales variaciones en términos de reclutamiento resulta difícil, dado que se produce la aparición de individuos de pequeña talla, de un año o menos de edad según los datos de VAN DEN VEER *et al.* (1990), en distintas épocas del año en todas las estaciones muestreadas. En principio, estos resultados podrían corroborar la existencia de migraciones reproductivas hacia zonas más externas de la costa, aunque es necesario obtener mayor información, no sólo acerca del reclutamiento de esta especie en la Ría de Arousa, sino también sobre el crecimiento en las primeras etapas de su vida.

La escasa variación en la talla media de los individuos de B5 a lo largo del ciclo anual ratifica la ausencia de un período concreto de reclutamiento máximo de juveniles. Las diferencias observadas entre estaciones en la talla de los individuos, claramente superiores en B5, frente a B6 y B1, están relacionadas con el predominio de los machos en gran parte del ciclo anual en B5, ya que éstos alcanzan tallas mayores que las hembras. CHANG (1951) y WHEELER (1969, 1978) sugieren la existencia de diferencias sexuales en la tasa de

crecimiento, talla máxima y edad de *Callionymus lyra*. Según estos autores, las hembras viven más de 7 años y alcanzan una talla máxima de 20 cm, mientras los machos pueden alcanzar 30 cm en 5 años.

La existencia de diferencias significativas en la proporción sexual a lo largo de gran parte del ciclo anual en B5, con una mayor proporción de machos salvo en los meses de primavera, podría estar relacionada con el ciclo reproductivo de la especie. Es precisamente en los meses de marzo, abril y mayo, cuando se obtienen los mayores valores del índice gonadosomático y el mayor porcentaje de hembras con la gónadas en el estado más avanzado, y esto coincide con la existencia de una proporción sexual prácticamente del 50%.

Aunque es muy poca la información existente sobre la biología de *Callionymus lyra*, los resultados obtenidos sobre el ciclo reproductivo de esta especie en la Ría de Arousa coinciden básicamente con lo observado en otras zonas, como el Mar del Norte (VAN DEN VEER *et al.*, 1990). Estos autores sitúan el período de puesta entre febrero y abril, y en nuestro caso, se observa que únicamente aparecieron hembras con gónadas en el estado de maduración más avanzado entre febrero y junio. También WHEELER (1978) afirma que el período de puesta tiene lugar en torno a abril. El hecho de que no se hayan encontrado hembras de esta especie con las gónadas en estado de puesta reciente, apoya la existencia de migraciones reproductivas comentadas anteriormente por otros autores (IGLESIAS, 1982).

En cuanto a *Lesueurigobius friesii*, los datos existentes sobre su abundancia en la Ría de Arousa (CHESNEY & IGLESIAS, 1979; IGLESIAS, 1982, 1983) coinciden básicamente con lo observado en este trabajo. A pesar de no realizar muestros diferentes, se confirma la gran abundancia de *L. friesii* en esta ría, así como su mayor densidad en el período invernal, tanto en áreas de bateas como en la zona del canal central, existiendo en esta última oscilaciones mayores a lo largo del año (IGLESIAS, 1982, 1983). Las mayores densidades observadas en la estación B5 a lo largo de todo el año, coinciden con la información existente en otras rías, como la de Pontevedra, donde estos peces son también más abundantes en las áreas de bateas (IGLESIAS & GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1984). Aunque en nuestro caso la información en este sentido se refiere a zonas concretas, las estaciones B5 y M2 se sitúan en zonas próximas en el área medio-externa de la ría, presentando la estación de bateas densidades claramente

superiores a lo largo de todo el año.

La información existente sobre la estructura poblacional de esta especie en la Ría de Arousa corresponde a la zona interna de la misma (Iglesias, 1982). La presencia de dos modas en la distribución de frecuencias de tallas la mayor parte de los meses en la estación de batea interna, B1, coincide básicamente con lo observado por este autor.

Lo mismo que sucede con las características poblacionales de *Lesueurigobius friesii* en la Ría de Arousa, la información obtenida sobre el ciclo reproductivo de esta especie en la zona interna de la ría coincide con lo observado por IGLESIAS (1982), tanto en lo que se refiere al índice gonadosomático, como al porcentaje de individuos en cada estado de maduración gonadal. En otras zonas más septentrionales, como la costa oeste escocesa, exister un retardo en el período reproductivo, que se produce entre los meses de mayo y agosto (GIBSON & EZZI, 1978).

Ritmo alimentario

Los ritmos de actividad alimentaria en poblaciones de peces han sido estudiados usualmente a través del análisis de contenidos estomacales a lo largo de ciclos día-noche (JENKINS & GREEN, 1977). Diversos problemas, derivados fundamentalmente de la duración de la digestión gástrica, deben ser contemplados en este tipo de análisis, aunque la imagen que ofrecen del patrón de alimentación es en general bastante adecuada (EGGERS, 1977), aportando además información indispensable en las estimas de consumo de alimento (NEY, 1990).

Nuestros resultados indican que el factor fundamental determinante de la variabilidad de la dieta tanto a nivel espacial y temporal, como interespecífico, es el consumo de *Pisidia longicornis*, y en particular de sus larvas megalopas. Las migraciones verticales diarias de las larvas megalopas de *P. longicornis* pueden motivar variaciones en su disponibilidad para distintos predadores a lo largo del día. Así en áreas de batea los ritmos observados se asocian a dietas compuestas en gran parte por megalopas. El ciclo reproductivo de *P. longicornis* (datos no publicados) presenta un carácter estacional, originando "blooms" de larvas en

primavera (representan más del 90% del zooplancton) (CORRAL & ALVAREZ-OSSORIO, 1978). Los resultados obtenidos indican la utilización de esta importante producción por parte de los peces demersales. Las diferencias en los niveles de replección entre estaciones en el caso de *Lesueurigobius friesii* parecen sugerir que la aparición de megalopas ocasiona una respuesta funcional con incremento en la tasa de consumo con respecto a situaciones en que no dispone de este aporte de alimento (representados por la estación B1 o las muestras de B5 en que no se consumen megalopas). Esto se ve confirmado por la relación entre talla y nivel de replección en las diferentes especies, ya que el PSC disminuye con la talla media en cada estación, excepto en *L. friesii*. Esta especie presenta un patrón inverso, con una replección superior en áreas de consumo de megalopas a pesar de su mayor talla con respecto a otras zonas.

En general los ritmos diarios de actividad han sido discutidos en función de factores ambientales (NASH, 1982; CATTRISSE *et al.*, 1987; ROBIN & MARCHAND, 1986), en especial luz y mareas en áreas estuáricas. Este puede ser el caso de *Symphodus cinereus* que presenta una mayor actividad diurna, y consume presas de escasa o nula movilidad. Aunque la existencia de un "forcing" ambiental sea la causa primaria, este puede actuar indirectamente provocando cambios cíclicos en la actividad de potenciales presas, que modifican su capturabilidad por distintos predadores. Así, *L. friesii* presenta una dieta y ritmo de replección diferentes en las áreas interna y media de la ría. En áreas de batea interna, donde las larvas de *P. longicornis* son poco abundantes (CORRAL & ALVAREZ-OSSORIO, 1978), *L. friesii* consume esencialmente poliquetos y anfípodos epifaunales, y al igual que en otras áreas de dieta similar no existen variaciones en el ritmo alimentario a lo largo del día (GIBSON & EZZI, 1978). Por el contrario, en la parte media de la ría, donde los contenidos estomacales se componen casi exclusivamente de megalopas, sí existe un claro patrón diario con máximos de actividad diurnos, como se ha observado en otros estudios (NASH, 1982).

Trisopterus luscus presenta una mayor actividad nocturna en áreas de batea, lo que puede relacionarse con el consumo de megalopas en el caso de la estación B5. Otros estudios sugieren que el ritmo diario de esta especie consiste más en una modificación en el tipo de presa a lo largo del día que en el nivel de replección, motivado por variaciones diarias en los ritmos de actividad de sus presas dominantes (en particular *Crangon crangon*) (ROBIN &

MARCHAND, 1986).

Adaptaciones comportamentales a interacciones biológicas, como la modificación de los ritmos de actividad en función del riesgo de predación, son otro factor importante (LIMA & DILL, 1990), aunque de difícil valoración en este tipo de estudios.

La variabilidad interespecífica en los patrones de alimentación observados puede estar motivada por diferentes respuestas a los factores ambientales característicos de cada área. *T. luscus*, especie menos ligada al fondo puede predar sobre megalopas cuando ascienden por la noche, mientras que *L. friesii* lo haría durante el día cuando las larvas se sitúan cerca del fondo. La predación sobre megalopas de *P. longicornis* debe ser considerado un fenómeno totalmente estacional, y que no puede ser extrapolado a otras épocas del año. Por otra parte, es necesario complementar la información aquí presentada con otro tipo de datos, en particular referentes a tasas de evacuación gástrica, lo que permitiría conocer con precisión la dinámica de consumo de alimento (EGGERS, 1977), así como analizar las variaciones estacionales en el nivel de replección, que pueden estar motivadas por los ciclos de crecimiento y reproducción así como por las variaciones en condiciones ambientales, fundamentalmente la temperatura.

Los resultados obtenidos sobre los ritmos de actividad de las especies estudiadas nos han permitido diseñar una estrategia de muestreo basada en la optimización del tiempo y esfuerzo invertidos, de cara a obtener la información necesaria para estudios posteriores. El hecho de que, en general, no se registraran variaciones importantes en los niveles de replección, o bien éstas implican valores más altos durante el día, unido a la dificultad de realizar pescas nocturnas en el área de estudio, determinaron la realización de los muestreos entre las 08 y las 15 horas.

Composición de la dieta de *Callionymus lyra* y *Lesueurigobius friesii*

Callionymus lyra presenta un amplio espectro alimentario en la Ría de Arousa, habiéndose determinado inicialmente un total de 150 componentes alimentarios distintos,

pertenecientes a grupos taxonómicos y formas de vida muy diversas. Aunque puede existir cierto grado de solapamiento entre las categorías presa definidas, debido fundamentalmente a los individuos que no pudieron ser determinados y se incluyen en categorías más amplias, este es un problema poco importante en nuestro caso, ya que en la mayor parte de los casos no ha sido necesario recurrir a estas categorías. En cualquier caso, éste es un problema prácticamente insalvable cuando se trata de presas muy digeridas.

La problemática derivada del nivel de identificación de las presas procedentes del análisis de contenidos estomacales está íntimamente ligada al grado de digestión de las mismas. Esto, a su vez, depende en gran medida de la composición cualitativa de la dieta, así como de un diseño adecuado del muestreo. Cuanto mayor sea la duración de los lances, mayor será el tiempo transcurrido desde la captura hasta la interrupción total de la digestión de las presas, y más difícil será su identificación. Este problema es más importante en el caso de estudios de ritmo alimentario, como ya se ha comentado anteriormente, puesto que además de determinar la composición de la dieta, directamente relacionada con el grado de digestión y, por consiguiente de repleción estomacal, se trata de determinar la cronología alimentaria (EGGERS, 1977). En nuestro estudio, se realizaron lances de corta duración que permiten minimizar el error cometido en base al grado de digestión de las presas.

Los principales grupos faunísticos que constituyen la dieta de *Callionymus lyra* en la Ría de Arousa son los crustáceos, poliquetos, moluscos bivalvos y ofiuroideos, que en conjunto constituyen en torno al 95% de la misma. Diversos estudios realizados en otras zonas corroboran estos resultados indicando la gran importancia de crustáceos y poliquetos en la dieta de *C. lyra* (WHEELER, 1978; LE MAO, 1986; DAUVIN, 1988). VAN DER VEER *et al.* (1990) describen una dieta constituida en más del 50% por equinodermos (en términos de PSSC), aunque se basan en un muestreo muy puntual tanto en el espacio como en el tiempo.

El componente más importante en la dieta de *Callionymus lyra* en la Ría de Arousa ha sido el anomuro *Pisidia longicornis*, que es la especie más abundante de la epifauna de las bateas, tanto en número como en biomasa (GONZÁLEZ-SANJURJO, 1982; ROMÁN & PÉREZ, 1982). Estudios realizados anteriormente constataron la importancia de este crustáceo

en la dieta de diversas especies de peces demersales, tanto *C. lyra*, como *Trisopterus luscus*, o los góbidos *Lesueurigobius friesii*, *Gobius niger* y *Pomatoschistus minutus* (IGLESIAS, 1982; LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984).

Dentro de los crustáceos, otra especie cuantitativamente importante en la dieta de *C. lyra* es el caprélido *Pseudoprotella phasma*, que al igual que *P. longicornis*, es un componente muy abundante en la epifauna de las bateas, sobre todo de la parte externa de la ría (ROMÁN & PÉREZ, 1982).

El grupo de los poliquetos está claramente dominado por las familias Ampharetidae y Capitellidae. Ambas familias son cuantitativamente importantes en la infauna de la Ría de Arousa (LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984; MORA, datos no publicados). Dentro de la familia Ampharetidae, destaca la especie *Ampharete acutifrons*, también muy abundante, especialmente en la parte interna de la ría (LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984; MORA, 1982; MORA, datos no publicados). Las principales especies de peces demersales del estuario, entre las que se encuentra *Callionymus lyra*, ejercen una fuerte presión sobre esta especie en el estuario de Rance, donde es también muy abundante (LE MAO, 1986). Los poliquetos errantes son menos importantes en la dieta de *C. lyra*, y dentro de ellos destaca la familia Polynoidae, debido principalmente a la aparición de especies del género *Harmothoe*, también abundante, tanto en la infauna (LÓPEZ-JAMAR, *et al.*, 1984) como en la epifauna de las bateas (GONZÁLEZ-SANJURJO, 1982; ROMÁN & PÉREZ, 1982) de la Ría de Arousa. La importancia de los Polynoidae dentro de los poliquetos errantes en la dieta de *C. lyra* ha sido señalada anteriormente en las costas francesas (DAUVIN, 1988).

La importancia de los moluscos bivalvos en la dieta de *C. lyra* se debe básicamente al consumo de juveniles de mejillón *Mytilus galloprovincialis*, que es junto con *P. longicornis* una de las especies más abundantes de la epifauna de las bateas (GONZÁLEZ-SANJURJO, 1982; ROMÁN & PÉREZ, 1982). En lo que a los equinodermos respecta, destaca la especie *Amphiura chiajei*, que además es una de las especies más abundantes dentro de este grupo en la Ría de Arousa, como se constata a partir de las observaciones de otros autores (LÓPEZ-JAMAR, 1982; LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984; MORA, datos no publicados). Datos sobre la alimentación de los peces demersales de las costas francesas indican que los ofiuroideos son consumidos

principalmente por *Callionymus lyra* y *Pleuronectes platessa* (DAUVIN, 1988).

A la vista de los resultados obtenidos, es evidente que la dieta de *Callionymus lyra* en la Ría de Arousa está constituida principalmente por organismos procedentes de las bateas, lo cual coincide con lo observado anteriormente por otros autores (LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984). Las presas más consumidas son generalmente muy abundantes, tanto en lo que se refiere a la infauna como a la epifauna, coincidiendo con lo observado anteriormente para la comunidad de peces demersales del estuario del Tajo (COSTA, 1988), en la que se incluye esta especie.

En el caso de *Lesueurigobius friesii*, la dieta está constituida por un amplio espectro de presas, como ya se ha señalado en ocasiones anteriores (CHESNEY & IGLESIAS, 1979). La megalopas de *Pisidia longicornis* dominan claramente la dieta, tanto en PSC y % puntos, como en frecuencia de aparición, lo cual coincide con la ya comentada gran abundancia de esta especie en la Ría de Arousa. El consumo de estas presas es especialmente importante en la estación del canal de la ría, M2, donde se producen elevadas concentraciones de la misma (CORRAL & ALVAREZ-OSSORIO, 1978). Aunque en ocasiones anteriores se ha observado la importancia de *P. longicornis* en la dieta de esta especie en la Ría de Arousa, así como en otros góbidos (IGLESIAS, 1982; LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984), no se hace ninguna referencia al estado de megalopa. En nuestro estudio, los adultos de este crustáceo son cuantitativamente poco importantes en la dieta de *L. friesii*.

Otros crustáceos abundantes en la alimentación de *Lesueurigobius friesii* son los Gammaridea de pequeño tamaño, así como los copépodos harpacticoides. La importancia de ambas presas es mucho mayor en términos de frecuencia de aparición, lo cual coincide con lo observado en aguas escocesas (GIBSON & EZZI, 1978). La importancia de los crustáceos en la dieta de esta especie ha sido constatada en diversas ocasiones, tanto en la Ría de Arousa (IGLESIAS, 1982), como en otras zonas (GIBSON, 1968; WHEELER, 1969; CASABIANCA & KIENER, 1969; HESTHAGEN, 1971; GIBSON & EZZI, 1978; GROSSMAN *et al.*, 1980). Otros góbidos de tamaño similar o menor, como *Gobius niger* o *Pomatoschistus minutus* (Pallas), incluyen copépodos y anfípodos de pequeño tamaño en su dieta (VAAS *et al.*, 1975; IGLESIAS, 1982; VESEY & LANGFORD, 1985; HAMERLYNCK, *et al.*, 1986; CATTRUSSE, *et al.*, 1987,

COSTA, 1988).

Dentro de los poliquetos, y de igual modo que en *C. lyra*, dominan las familias Ampharetidae, Cirratulidae y Capitellidae, que como ya se ha comentado, son también abundantes en la Ría de Arousa (LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984; MORA, datos no publicados). La especie más representativa dentro de la familia Ampharetidae fue igualmente *Ampharete acutifrons*, siendo también especialmente abundante en los contenidos estomacales de los individuos de la zona interna de la ría, lo mismo que sucede con los datos de infauna (MORA, 1982; LÓPEZ-JAMAR, *et al.*, 1984; MORA, datos no publicados). A diferencia de *C. lyra*, dentro de los poliquetos errantes, *O. labronica* juega un papel importante en la dieta de *Lesueurigobius friesii*, lo cual sin duda está relacionado con su pequeño tamaño, además de otras circunstancias como su abundancia en determinadas zonas. La notable contribución de los poliquetos en la alimentación de *L. friesii*, así como en otros góbidos, ha sido verificada por diversos autores, tanto en aguas de esta ría (CHESNEY & IGLESIAS, 1979; IGLESIAS, 1982), como en otras zonas (VAAS *et al.*, 1975; GIBSON & EZZI, 1978; VESEY & LANGFORD, 1985).

Otra diferencia en la dieta de *Lesueurigobius friesii* con respecto a *Callionymus lyra*, es la menor contribución de los moluscos bivalvos, sobre todo en el caso del mejillón, mientras que los juveniles y puestas de gasterópodos son más abundantes. En ambos casos, el consumo es mayoritario en la zona del canal de la ría, de manera que existe poca influencia del cultivo de mejillón sobre las variaciones en su importancia relativa en la dieta. La contribución de los ofiuroideos en la alimentación de *L. friesii* es prácticamente nula, a diferencia de lo que sucede en *C. lyra*.

En lo que se refiere al resto de los componentes, destaca la frecuencia de aparición relativamente alta de los foraminíferos, como ha constatado anteriormente IGLESIAS (1982). En aguas escocesas, GIBSON & EZZI (1978) encontraron foraminíferos en el 63% de los estómagos de *L. friesii* examinados. Los nemátodos constituyen, juntos con los copépodos harpacticoides y los foraminíferos, otras de las presas meiofaúnicas frecuentes en la dieta de esta especie. En las vecinas rías de Muros-Noia y Pontevedra la meiofauna e infauna en general son componentes importantes en la dieta de *Lesueurigobius friesii* (LÓPEZ-JAMAR *et*

al., 1984).

Según los resultados obtenidos sobre la dieta de *L. friesii*, la influencia directa de la epifauna de las bateas es mucho menor que en el caso de *C. lyra*. Al margen de la categorías alimentarias más amplias, como Gammaridea, Caprellidae, etc. que pueden estar parcialmente constituidas por epibiontes de las cuerdas de bateas, buena parte de la dieta de *Lesueurigobius friesii* está constituida por organismos infaúnicos. No obstante, el cultivo de mejillón ejerce una influencia indirecta, tanto por la gran abundancia de megalopas de *Pisidia*, como por la transformación de los fondos que puede haber contribuido a un incremento en la abundancia relativa de algunas especies infaúnicas.

L. friesii es una especie que vive en estrecha relación con el sedimento (CHAPMAN & RICE, 1971; RICE & JOHNSTONE, 1972), pudiendo ingerir porciones del mismo, a partir de las cuales obtiene alimento (IGLESIAS, 1982). Este comportamiento alimentario contrasta con el de otros miembros de la familia Gobiidae, que capturan presas al acecho (GIBSON, 1968; HESTHAGEN, 1977; IGLESIAS, 1979).

Todos los análisis realizados indican que el hábitat es el principal factor de variación de la dieta, tanto de *Callionymus lyra* como de *Lesueurigobius friesii* en la Ría de Arousa. Existen ejemplos claros dentro de la dieta de *C. lyra* que lo demuestran: en B6, estación menos alterada por el cultivo (con menor contenido de materia orgánica en el sedimento), los braquiuros que aparecen en los contenidos estomacales están constituidos principalmente por *Liocarcinus arcuatus*, mientras en B5, no aparece esta especie y *Liocarcinus depurator* es la especie dominante dentro de este grupo. Estos resultados coinciden con lo observado en trabajos anteriores sobre la abundancia y distribución de estas especies (FERNÁNDEZ *et al.*, 1991b; FREIRE *et al.*, 1991b; FREIRE, 1993). Otro caso, dentro de los crustáceos, que manifiesta claras variaciones en su consumo en función de la zona es el de las megalopas de *P. longicornis*, ya que es especialmente importante en la dieta de *C. lyra* en la estación B5, localizada en la zona medio-externa de la ría, donde la abundancia de esta presa es mayor (CORRAL & ALVAREZ-OSSORIO, 1978). Otro tanto sucede con la coincidencia entre los datos de distribución en la ría y la importancia en los contenidos estomacales de *C. lyra* con respecto al poliqueto *Ampharete acutifrons* y a la ofiura *Amphiura chiajei* (MORA, 1982;

MORA, datos no publicados).

En el caso de *L. friesii*, en la que se obtienen diferencias espaciales en el consumo de la totalidad de las presas, cabe destacar, dentro de los crustáceos, el caso de los Gammaridea, Caprellidae y los copépodos harpacticoides, que son más abundantes en los contenidos estomacales de las áreas de bateas. Dentro de estas zonas, *P. longicornis* y *O. labronica*, son componentes típicos de la dieta de esta especie en B5. Por otra parte, los poliquetos de vida "sedentaria", son consumidos principalmente en la zona interna de la ría, al contrario de lo que sucede con el principal componente en la alimentación de *L. friesii*, las megalopas de *P. longicornis*, que son mucho más abundantes en la zona del canal central de la ría.

La existencia de diferencias espaciales en la dieta de los peces demersales es explicada en términos de variabilidad en la disponibilidad y abundancia de las presas por diversos autores (COSTA, 1988; SANTOS, 1989). Dentro de la Ría de Arousa, la importancia del hábitat en la dieta de la comunidad megabentónica ha sido también señalada para los braquiuros (FREIRE, 1993). Estudios realizados en las vecinas rías de Muros y Pontevedra indican que *Callionymus lyra*, y los peces demersales en general, comen principalmente en la infauna, mientras que la epifauna es utilizada únicamente en áreas restringidas (ver LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984).

Los valores más altos de diversidad en la dieta de *Callionymus lyra* se obtuvieron en la estación B6, en la que se encuentran bateas tanto de cultivo de mejillón *Mytilus galloprovincialis*, como de ostra *Ostrea edulis* L.. Estos resultados coinciden con la información disponible sobre la infauna en estas zonas (MORA, datos no publicados). Dado que la ostra presenta una tasa de alimentación más baja y es más eficiente como especie filtradora que el mejillón, los sedimentos en esta zona están menos alterados por el cultivo, y tienen un menor contenido en materia orgánica que en otras zonas dedicadas exclusivamente al cultivo de mejillón. En las estaciones B5 y B1, más alteradas por el cultivo, los valores de diversidad observados fueron similares. En la Ría de Muros-Noia, menos alterada por el cultivo (alberga un número de bateas muy inferior), los sedimentos tienen en general menor contenido en materia orgánica y existe mayor diversidad a nivel bentónico, con más especies cuantitativamente importantes (TENORE *et al.*, 1982).

La menor variación en la diversidad calculada a partir de datos de frecuencia de aparición, así como sus valores claramente superiores a los obtenidos con datos de PSC y peso seco del aliemento, se deben a que al considerar únicamente la presencia de las presas en los contenidos, se infravaloran aquéllas que aparecen con mayor importancia en peso.

La diversidad en la dieta de *Lesueurigobius friesii* fue también superior en una estación de batea de la zona medio-externa de la ría, B5, aunque en este caso las diferencias fueron muy pequeñas. Esto podría estar relacionado con la menor contribución de la epifauna de las bateas en la alimentación de esta especie.

Las diferencias observadas en la dieta entre sexos o entre distintos estados de madurez en las hembras de *C. lyra* afectan a un pequeño número de presas y son realmente la consecuencia del efecto de otras variables. Este es el caso de la talla del predador, ya que los machos alcanzan tamaños más grandes, pudiendo capturar presas también mayores, como sucede con los braquiuros. Además del efecto de la talla, influyen también cuestiones de tipo circunstancial, como puede ser el caso de las diferencias observadas en la dieta en función del estado de madurez, ya que la mayor parte de los componentes alimentarios implicados son integrantes típicos de la epifauna, que son consumidos preferentemente por los estados de madurez más avanzados. Esto podría estar relacionado con la coincidencia en el tiempo de elevados porcentajes de hembras con gónadas en estado avanzado de madurez y la caída masiva de epibiontes de las cuerdas de las bateas localizadas en las zonas muestreadas, en relación con la cosecha u otras labores inherentes al cultivo de mejillón. El bajo número de individuos capturados en una zona, como sucede principalmente en B6, puede llevar consigo la existencia de diferencias en la proporción sexual que, a su vez, pueden quedar reflejadas en el consumo de algunas presas. Las diferencias en la proporción sexual de *L. friesii* en las zonas estudiadas son responsables de las variaciones encontradas en la dieta en función del sexo, especialmente para las presas consumidas preferentemente en B1.

Las variaciones en la dieta relacionadas con cambios en la talla de *Callionymus lyra* afectan a un número elevado de componentes alimentarios. Los análisis realizados demuestran que éste es el factor de variación más importante después del hábitat. La existencia de cambios cualitativos y cuantitativos en la importancia relativa de las presas en relación con

la talla del predador ha sido constatada anteriormente en diversos estudios sobre la dieta de peces demersales (GROSSMAN, 1980; HAMERLYNCK *et al.*, 1986; COSTA, 1988; SANTOS, 1989; OLASO, 1990) y otros organismos megabentónicos, como es el caso de los braquiuros de la Ría de Arousa (FREIRE, 1993). Buena parte de los componentes en los que se detectaron diferencias significativas en el consumo en relación con la talla del predador son crustáceos, y dentro de éstos, destaca el caso de los braquiuros, que son individuos juveniles consumidos exclusivamente por los individuos más grandes de *C. lyra*. Otros autores han encontrado variaciones en el mismo sentido en el consumo de braquiuros, tanto por peces demersales como la faneca *Trisopterus luscus* (SANTOS, 1989), como en el caso de los propios braquiuros (FREIRE, 1993).

Otras presas que se presentaron con tamaños relativamente grandes en los contenidos estomacales de *C. lyra*, como *Pisidia longicornis*, *Amphiura chiajei* y *Psammechinus miliaris*, presentaron variaciones en el mismo sentido. Por el contrario, los poliquetos, en su mayor parte "sedentarios", y los crustáceos de pequeño tamaño, que presentan pocas dificultades para su ingestión (cuerpo blando, tamaño pequeño, morfología, etc.), tienden a ser más importantes en la dieta de los individuos más pequeños. En *L. friesii*, de menor tamaño que *C. lyra*, y con un rango de tallas muy inferior, las diferencias en la dieta en función del tamaño del predador son menos importantes. Únicamente presas como los copépodos harpacticoides y *Ophryotrocha labronica*, de tamaños muy pequeños, son consumidas mayoritariamente por los individuos más pequeños, mientras que poliquetos, como los de la familia Cirratulidae predominan en los grandes. Diferencias en este sentido han sido señaladas en la dieta de *L. friesii* en otras zonas (GIBSON & EZZI, 1978).

La mayor importancia en PSC y % puntos de las presas más grandes en la dieta de los individuos de mayor tamaño, y el predominio de las presas más pequeñas en los individuos de menor talla, normalmente va acompañada por una frecuencia de aparición también más alta. Sin embargo, en lo que se refiere al número de individuos por estómago, las presas más grandes aparecen en menor número, aunque el predador se también de talla mayor cuando hablamos de la importancia en peso de las distintas presas, existe en general una tendencia inversa, ya que las presas más grandes aparecen en menor número aunque el predador sea también de tamaño grande, mientras que en los individuos más pequeños las

presas incrementan su importancia al aparecer en mayor número, aunque ocasionalmente puedan ingerir presas de tamaño relativamente grande, básicamente en lo que al grupo de los poliquetos se refiere. Este aspecto debe ser considerado a la hora de establecer comparaciones con estudios de alimentación que utilicen este tipo de índices.

La tendencia hacia el consumo de presas más grandes al aumentar la talla del predador ha sido explicada por diversos autores en términos de maximización de energía y/o reducción del tiempo de alimentación y, como consecuencia, de exposición a predadores, tanto en peces demersales (GROSSMAN, 1980), como en Braquiuros (ELNER & HUGHES, 1978; HUGHES & SEED, 1981). La importancia relativa de ambas razones, o de cualquier otra, dependerá fundamentalmente de las circunstancias ambientales en las que se encuentre el predador, aunque ninguna de las anteriormente expuestas son excluyentes. La interacción de múltiples factores, como la presión por predación existente sobre distintos niveles tróficos, y la abundancia relativa de alimento, así como otros factores ambientales y biológicos inherentes a las propias especies, hacen que sea realmente difícil dilucidar estas cuestiones, y crean la necesidad de completar la información existente sobre las interacciones entre especies a distintos niveles. Un factor que podría inducir a error a la hora de evaluar cambios en la talla de las presas con respecto a la talla del predador lo constituyen las pautas comportamentales en ambos casos, que pueden variar con el crecimiento.

Las variaciones temporales en la dieta de *Callionymus lyra* afectan también a un elevado número de presas. Aunque los tests de Tukey realizados no reflejan la existencia de patrones claros de variación en buena parte de los componentes de la dieta, se observan en algunos casos fluctuaciones en el consumo de diversas presas que se relacionan con la información existente sobre la evolución de sus poblaciones a lo largo del ciclo anual en esta ría. El caso más claro es el de los braquiuros, constituidos mayoritariamente por individuos juveniles de *Liocarcinus depurator* y *L. arcuatus*, que son consumidos casi exclusivamente hacia finales de verano y en otoño, lo cual coincide plenamente con los datos existentes sobre el reclutamiento de estas especies en la Ría de Arousa (FERNÁNDEZ *et al.*, 1991b; FREIRE *et al.*, 1991b).

Además de la biología de las presas, la dieta de *C. lyra* en la Ría de Arousa se ve afectada

por la evolución temporal de los distintos procesos realizados en el cultivo de mejillón. Las etapas del cultivo que pueden influir en la dieta de los organismos megabentónicos son básicamente el desdoble y la cosecha, ya que suponen el desprendimiento de gran parte de la comunidad epifaunal. A pesar de la variabilidad temporal existente en las distintas etapas del cultivo (MARÍÑO *et al.*, 1982; PÉREZ-CAMACHO *et al.*, 1991), con cuerdas en distintos estados a lo largo de todo el año, cada uno de los procesos del cultivo tiende a desarrollarse en mayor medida en un período o períodos concretos del año. Aunque se debe tener en cuenta que la localización de las bateas dentro de la ría influye en la variación temporal comentada, y no disponemos de información concreta sobre las zonas muestreadas en este trabajo, las diferencias observadas en el consumo de algunos componentes alimentarios probablemente se relacionan con el aporte masivo de alimento procedente de las cuerdas de las bateas. Este sería el caso de componentes típicos de la comunidad epifaunal, como *Pisidia longicornis*, *Mytilus gallprovincialis*, o los caprélidos *Pseudoprotella phasma*, *Pthisica marina*, *Caprella linearis*, y *C. aequilibra*. La importancia relativa de todas estas presas es mayor hacia el final de la primavera y durante el verano, época en la que tienen lugar buena parte de los procesos de desdoble de las cuerdas de mejillón y, en menor medida, la cosecha del mismo (MARÍÑO *et al.*, 1982).

La existencia de variaciones temporales en la dieta de *Callionymus lyra* en la Ría de Arousa, observada igualmente por LÓPEZ-JAMAR *et al.* (1984), no ha sido constatada en otras zonas en las que no se desarrolla el cultivo de mejillón en batea, donde no se observan cambios cualitativos y cuantitativos importantes en la dieta de esta especie (DAUVIN, 1988). Además de la intervención humana a través de las labores realizadas en relación con el cultivo de mejillón en batea, no hay que olvidar que las condiciones climatológicas que afectan al grado de agitación del mar, influyen sobre el aporte de alimento procedente de las bateas al bentos. Este es otro de los múltiples factores que pueden complicar la interpretación de las variaciones en la dieta de distintas especies megabentónicas de la Ría de Arousa.

La influencia del cultivo de mejillón en las variaciones temporales observadas en *L. friesii* es mucho menor que en el caso de *C. lyra*. Tanto en M2, como en las estaciones de bateas, se observa una tendencia al mayor consumo de larvas de crustáceos, incluida *P. longicornis*, y natantia en los meses de primavera y verano, lo mismo que sucede con las

puestas de gasterópodos. Por otra parte, organismos infaunales como los poliquetos de las familias Spionidae, Pectinidae, y el anfarétido *Ampharete acutifrons*, así como los foraminíferos, son más importantes en la dieta durante el otoño e invierno.

Las variaciones en el consumo de las presas principales condicionan el consumo de otras presas menos importantes. Este podría ser el caso de las variaciones en el consumo de las megalopas de *Pisidia*, frente a los poliquetos infaunales y foraminíferos en la dieta de *L. friesii*, así como del poliqueto *Ampharete acutifrons* en la dieta de *C. lyra*, que es más abundante en los meses de invierno, al contrario de lo que sucede con las presas procedentes de la epifauna del cultivo.

Repleción

El análisis de la repleción en los individuos de *C. lyra* se ha realizado a partir del contenido de todo el tubo digestivo, con excepción del recto, debido a que no presentan un estómago bien delimitado externamente. Como consecuencia de ello y del grado de distensibilidad del tubo digestivo, característica común a *L. friesii* y el resto de los peces, no se ha utilizado el método de puntos para estimar el grado de repleción estomacal, dado que la probabilidad de cometer errores en las estimas es mayor. Es importante tener en cuenta la porción del tubo digestivo analizada, de cara a evaluar los resultados obtenidos sobre el porcentaje de individuos sin alimento en el tubo digestivo, sobre todo al comparar con la actividad alimentaria de especies próximas o con las que comparte el mismo hábitat, dado que la probabilidad de encontrar estómagos vacíos es siempre mayor que la de que no exista alimento en una porción mayor del tubo digestivo. No obstante, cabe decir que el bajo porcentaje de estómagos vacíos encontrado en los individuos, tanto de *C. lyra* como de *L. friesii*, en la Ría de Arousa, refleja realmente la existencia de una intensa actividad alimentaria. En otras zonas en las que se estudió la alimentación de *C. lyra*, aunque con un volumen de datos bastante menor, se obtuvieron resultados similares (LE MAO, 1986).

En general, en ambas especies se ha observado un efecto significativo de la talla en los resultados de repleción, que debe ser considerado a la hora de establecer comparaciones. Las diferencias observadas en los niveles de repleción de *C. lyra*, más altos en B5, son más

acusadas en términos de peso seco de los contenidos que en PSC, debido al mayor tamaño de los individuos de esta estación. En *L. friesii*, el valor medio de peso seco de los contenidos estomacales es mayor en B5 que en B1, siendo también mayor la talla en la estación de batea de la zona medio-externa de la ría. En M2, aunque la talla media de los individuos es mayor que en B5, el peso seco medio de los contenidos es menor, y ello puede estar relacionado con la menor disponibilidad de presas a nivel bentónico en esa zona (MORA, datos no publicados).

Valores más altos de PSC no indican necesariamente niveles superiores de repleción, ya que hay que tener en cuenta la composición cualitativa de la dieta, puesto que para un mismo volumen puede variar el peso del contenido en función de las presas que lo constituyen. Este podría ser el caso de los menores valores de repleción de *C. lyra* en B1, donde predominan los poliquetos, fundamentalmente por la abundancia de *Ampharete acutifrons*, ya que suelen aparecer más digeridos en los estómagos y su importancia en peso seco es menor que en moluscos y decápodos, como lo demuestran sus respectivas tasas de PSSC (DAUVIN & JONCOURT, 1989). Los valores más altos de B6 y, sobre todo B5, se justifican por la abundancia de diversos bivalvos y braquios en el primer caso, y de *Pisidia longicornis* y, en menor medida *Mytilus galloprovincialis*, en B5.

Las variaciones temporales en la repleción, con niveles más altos en primavera y verano en ambas especies están relacionadas con una mayor disponibilidad de presas en el medio. En el caso de *C. lyra*, los epibiontes, *P. longicornis* y *M. galloprovincialis* son especialmente importantes en la dieta durante los meses de primavera y verano, mientras que los poliquetos en general son más importantes en la dieta de los meses de otoño e invierno. En *L. friesii*, las zoeas y megalopas de *P. longicornis*, y otras larvas de crustáceos, son también más abundantes en la dieta en primavera y verano, mientras que organismos infaunales como foraminíferos, y distintas familias de poliquetos, predominan durante los meses fríos.

El estudio de la estructura trófica de una zona concreta implica conocer el comportamiento individual de un número elevado de variables, tanto ambientales como propias de los organismos integrantes de diferentes comunidades y niveles tróficos, así como sus interacciones. A partir de la integración de estudios particulares sobre las relaciones

tróficas existentes entre un número limitado de componentes del sistema, se puede llegar a tener una imagen global de su estructura trófica.

La integración de los datos procedentes de estudios individuales realizados sobre las diferentes comunidades de un sistema no siempre es posible, debido a problemas de utilización de diferentes metodologías y/o desfase temporal entre muestreos, datos procedentes de diferentes zonas, caracterización cuantitativa dentro de cada comunidad en base a unidades de medida diferentes, etc. En la Ría de Arousa, los datos existentes sobre la epifauna se refieren a unidades de longitud de cuerda (ROMÁN & PÉREZ, 1982), la abundancia en la macroinfauna se refiere a unidades de superficie (LÓPEZ-JAMAR, 1982), y la megafauna se caracteriza en base a la duración de los lances afectuados (IGLESIAS, 1981; GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1982a,b; OLASO, 1982). A pesar de estas limitaciones, puede compararse la importancia relativa de los distintas presas en el medio y en la dieta de las especies estudiadas desde un punto de vista cualitativo que, aunque menos exhaustivo, permite obtener una idea a gran escala de las relaciones tróficas de los peces demersales con diferentes comunidades de la ría, desvelando las vías principales de interacción. Nuestros resultados sobre el régimen alimentario de las principales especies de peces demersales contribuyen así al conocimiento general del papel de los distintos niveles tróficos en el ecosistema marino de la Ría de Arousa.

La alimentación de *Callionymus lyra* en la Ría de Arousa está claramente influenciada por el cultivo de mejillón en batea. Este ha dado lugar a la aparición de una gran comunidad epifaunal (ROMÁN & PÉREZ, 1982; GONZÁLEZ-SANJURJO, 1982), así como la transformación de los sedimentos, con un notable incremento en el contenido en materia orgánica (TENORE *et al.*, 1982), y el consiguiente empobrecimiento de la comunidad infaunal (LÓPEZ-JAMAR, 1982). La epifauna de las cuerdas de las bateas, y en particular *Pisidia longicornis*, principal componente de la misma, constituye una fuente extraordinaria de alimento para muchos organismos, tanto pelágicos como bentónicos (CORRAL & ALVAREZ-OSSORIO, 1978; GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1978a; CHESNEY & IGLESIAS, 1979; LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984; LENS, 1986; GONZÁLEZ-GURRIARÁN *et al.*, 1989; FREIRE *et al.*, 1991a, FREIRE, 1993), entre los que se encuentra *C. lyra*.

En el caso de *L. friesii*, la influencia directa del cultivo es menor. Dado el menor tamaño de esta especie, está más limitada a la hora de capturar presas procedentes de las bateas, de manera que en muchas ocasiones recurre a las fases larvarias de crustáceos. Este es el caso de *P. longicornis*, que si bien no es importante en su fase adulta en la dieta de *Lesueurigobius friesii*, las megalopas de esta especie constituyen su principal componente alimentario.

La ventaja de los organismos pelágicos para acceder a las cuerdas de las bateas es obvia, mientras que diversos organismos bentónicos, como *C. lyra* y *L. friesii*, están limitados en mayor o menor medida por la dinámica del cultivo. Aunque puede existir un acceso directo permanente a la epifauna de las bateas de algunas zonas, básicamente de baja profundidad, o temporalmente en base a la capacidad de natación de algunos organismos, la variación temporal en la sucesión de las distintas etapas del cultivo, sujeta a su vez a una variación espacial entre las distintas zonas de la ría, determina cambios en la dieta de los peces demersales.

Los cambios temporales en la dieta de los peces demersales provocados por la dinámica del cultivo influyen, a su vez, en el consumo de diferentes presas infaunales a pesar de su mayor accesibilidad, aunque se debe tener también en cuenta el modo de vida y la actividad de las distintas presas. Asimismo, las características propias del ciclo vital de cada uno de los organismos presa influyen también en su disponibilidad y accesibilidad. Como ya se ha comentado con anterioridad (DAUVIN, 1988), la noción de preferencia por una presa no es independiente de la estructura cualitativa y cuantitativa de las poblaciones de las que se alimentan los peces demersales.

Los peces demersales de la Ría de Arousa pertenecen a niveles tróficos superiores, predando sobre grupos pertenecientes a distintas categorías tróficas (detritívoros, suspensívoros, carnívoros, etc.) pertenecientes a la infauna, epifauna, megafauna y meiofauna de la Ría de Arousa. En general, el macrobentos juega un papel importante en la alimentación de los peces demersales de esta ría, lo mismo que sucede en otras áreas relativamente próximas (DAUVIN, 1988), adaptando su dieta en función de la disponibilidad y accesibilidad de las presas (SORBE, 1981; DAUVIN, 1988).

Teniendo en cuenta los conceptos de accesibilidad y disponibilidad, claramente diferenciados en la Ría de Arousa, especialmente en lo que se refiere a la infauna y la epifauna de las bateas, así como la gran capacidad de adaptación de los peces demersales, resulta evidente la dificultad de entrar en cuestiones de selección de presas. Los diferentes grados de accesibilidad de la infauna y epifauna para los peces demersales, ya no solo por su localización en la columna de agua, sino por las variaciones en base al comportamiento, ciclos de vida, y actividad humana referida principalmente al cultivo de mejillón, dificultan el esclarecimiento de estas cuestiones. Asimismo, entrar en cuestiones de competición por el alimento o impacto de predación sobre determinadas poblaciones presa depende también de los aspectos antes citados, así como las relaciones de abundancia relativa entre las poblaciones de predadores y presas. DAUVIN (1988) encuentra que la predación de los peces demersales es pequeña en comparación con la producción macrobentónica en la Bahía de Morlaix. Por otra parte, ROBIN & MARCHAND (1986), observaron que el impacto de la predación de la faneca *Trisopterus luscus* sobre las poblaciones de *Crangon crangon* en el estuario del Loira, dependen más de la abundancia del predador que de su tasa de predación. En otras zonas, como el "Ythan estuary" en aguas escocesas, un góbido, *Pomatoschistus minutus* Pallas, puede regular por sí solo el número de presas del hábitat estudiado.

Como ya se ha señalado anteriormente, cabe esperar que el alimento disponible en la Ría de Arousa es suficiente para cubrir las necesidades energéticas de los organismos que habitan en ella. Actualmente, no se conocen casos de competición activa por el alimento en esta ría (IGLESIAS, 1982; LÓPEZ-JAMAR *et al.*, 1984). No obstante, muchos aspectos relacionados con la abundancia y accesibilidad de alimento, solapamiento de dietas, necesidades energéticas y abundancia de los distintos predadores, deben ser estudiados cuando menos en el caso de las especies más abundantes de los distintos niveles tróficos de la ría. LE MAO (1986) encontró en el estuario del Rance un caso de competición activa por el poliqueto *Ampharete acutifrons* en el que intervienen 4 especies de peces demersales, entre las que se encuentra *Callionymus lyra*. En la Ría de Arousa, la considerable abundancia de *A. acutifrons* de esta especie, unida a la gran abundancia de otras presas que forman parte de su dieta, en la que destaca el anomuro *Pisidia longicornis*, hacen poco probable que *C. lyra* se vea sometida a una sobreexplotación, como se constató en el caso anterior.

La producción de los stocks de peces está muy relacionada con la cantidad y calidad de alimento (WINDELL, 1968). Cuanto mayor sea el éxito de un pez en la alimentación mejor será su crecimiento y potencial reproductivo (LAGLER *et al.*, 1977). Por su elevada productividad, los estuarios son zonas muy importantes para el desarrollo de los ciclos vitales de muchas especies de peces (SMITH *et al.*, 1966). Al margen de la existencia de unas condiciones oceanográficas adecuadas, proporcionan alimento para adultos y fases juveniles, y pueden ser particularmente importantes como zonas de cría para determinadas especies (COSTA, 1988; COSTA & BRUXELAS, 1989), como es el caso de la faneca *T. luscus* en la Ría de Arousa (IGLESIAS, 1982). Los estuarios pueden jugar un papel importante en la preservación de stocks de peces comerciales de plataforma (COSTA & BRUXELAS, 1989), así como constituir por sí mismos importantes zonas de pesca y/o acuicultura, como es el caso de la Ría de Arousa. Las larvas de góbidos, muy abundantes en esta ría, juegan un importante papel como alimento de peces pelágicos, como el espadín y la sardina (ver IGLESIAS, 1982).

En los últimos años, las investigaciones se encaminan hacia un mejor conocimiento cuantitativo de los mecanismos biológicos de interacción entre especies, predación y competencia, para deducir sus efectos a nivel poblacional e incorporarlo a la metodología de evaluación de stocks (BEVERTON *et al.*, 1984). El conocimiento de los hábitos alimentarios de las distintas especies es fundamental para entender las relaciones tróficas del medio marino. Además, la existencia de ritmos diarios de actividad, normalmente ligados a las necesidades alimentarias de los organismos, pueden ayudar a optimizar la actividad pesquera. Con una estrategia de muestreo adecuada, los estudios de alimentación aportan información sobre el tipo de hábitat donde comen las distintas especies, así como sobre la composición faunística de las comunidades bentónicas, sobre todo con una estrategia de muestreo adecuada.

7. CONCLUSIONES

1. Los peces demersales en la Ría de Arousa presentan un amplio espectro alimentario que comprende numerosos grupos animales, siendo prácticamente nula la presencia de algas y fanerógamas marinas. Los crustáceos, fundamentalmente, y poliquetos, en su mayor parte "sedentarios", constituyen su principal fuente de alimento. Moluscos bivalvos y equinodermos, básicamente ofiuroides, contribuyen a la dieta en menor medida que los grupos anteriores.
2. El estudio de la alimentación de los peces demersales en la Ría de Arousa a lo largo de un ciclo de 24 horas, no refleja la existencia de ritmos de actividad. Las variaciones observadas están relacionadas con la existencia de cambios en el consumo de las megalopas del anomuro *Pisidia longicornis*, a lo largo del día. La predación sobre larvas megalopas de *P. longicornis*, debe ser considerado un fenómeno estacional. Los resultados obtenidos sobre el ritmo alimentario de las especies estudiadas nos permitieron definir una estrategia de muestreo para el estudio de la alimentación a lo largo de un ciclo anual.
3. La principal fuente de variación en la composición de la dieta de los peces demersales en la Ría de Arousa es el hábitat. La presencia o ausencia de bateas, así como su localización en la ría, condiciona la abundancia relativa de distintos organismos bentónicos y, como consecuencia, la alimententación de los peces demersales en esta ría.
4. *Callionymus lyra* predica fundamentalmente sobre individuos adultos de *Pisidia longicornis*. Otro crustáceo importante en la dieta de *C. lyra* y, al igual que *P. longicornis*, también abundante en la epifauna de las bateas, es el caprélido *Pseudoprotella phasma*. Las familias Ampharetidae, fundamentalmente *Ampharete acutifrons*, y Capitellidae son las más importantes dentro de los poliquetos, y constituyen una parte importante de la dieta de esta especie. Dentro de los moluscos bivalvos destaca el mejillón *Mytilus galloprovincialis*, y es igualmente una presa cuantitativamente importante en la dieta de *Callionymus lyra* en la Ría de Arousa.
5. Las megalopas de *Pisidia longicornis* constituyen la presa cuantitativamente más importante en la dieta de *Lesueurigobius friesii*. Anfipodos del suborden Gammaridea, y los copépodos harpacticoides, son también crustáceos abundantes en los contenidos estomacales de esta

especie. Dentro de los poliquetos, destaca la familia Ampharetidae, así como el dorvilléido *Ophryotrocha labronica*. Los moluscos y equinodermos son muy poco importantes, mientras que nemátodos y foraminíferos meiofaúnicos son muy frecuentes en los contenidos estomacales de *L. friesii*.

6. Las variaciones en función del sexo y ciclo reproductivo en la alimentación de *Callionymus lyra* y *Lesueurigobius friesii* son circunstanciales. Los cambios detectados en este sentido, en el consumo de alguno de los componentes alimentarios son consecuencia de diferencias intersexuales en la abundancia relativa y talla en las distintas estaciones.

7. El tamaño de los individuos de *Callionymus lyra* es, después del hábitat una fuente importante de variación en la dieta de esta especie, afectando a un número elevado de componentes alimentarios. Buena parte de estos componentes, son crustáceos, y las diferencias observadas son especialmente claras en la predación sobre individuos juveniles de braquiuros. No existen diferencias claras en el crecimiento relativo de la cavidad bucal con respecto al tamaño corporal entre machos y hembras de *C. lyra*. En el caso de *Lesueurigobius friesii*, con un rango de variación en el tamaño corporal mucho menor, la influencia de la talla del predador en la dieta es también inferior.

8. Las variaciones temporales en la composición de la dieta de *Callionymus lyra* a lo largo de un ciclo anual están relacionadas con la sucesión temporal en las distintas etapas del cultivo de mejillón. Las diversas labores de manipulación de las cuerdas de cultivo y, en menor medida las condiciones climatológicas, contribuyen al aporte de alimento desde las bateas al bentos. En *Lesueurigobius friesii*, la influencia directa de las bateas en los cambios temporales es menor que en *C. lyra*, mientras que la abundancia relativa de las distintas presas en función de sus ciclos vitales adquiere mayor importancia.

9. El cultivo de mejillón en batea en la Ría de Arousa tiene una repercusión clara en las tróficas de los peces demersales. Organismos típicos de la epifauna de las bateas constituyen una parte importante de la dieta de los peces demersales, y las variaciones en su abundancia y disponibilidad influyen sobre el consumo de otros organismos más disponibles a lo largo del año. *Pisidia longicornis*, tanto a nivel larvario como adulto, constituye la aportación

principal de la epifauna de las bateas a la dieta de los peces demersales en la Ría de Arousa. La influencia directa de las bateas en la composición general de la dieta de *Lesueurigobius friesii*, con un importante componente infaúnico, es menor que en el caso de *Callionymus lyra*.

8. BIBLIOGRAFIA

- AMEZAGA, R., 1988.- Análisis de contenidos estomacales en peces. Revisión bibliográfica de los objetivos y la metodología. *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.*, 63, 74pp.
- ANADON, E., 1960.- Sobre el jurel del NW de España. *Bol. R. Soc. esp. Hist. Nat.*, 58:185-198.
- ANDERSEN, N.G., 1984.- Depletion rates of gastrointestinal content in common goby (*Pomatoschistus microps* (Kr.)). Effects of temperature and fish size. *Dana*, 3:31-42.
- ARBAULT, S. & N. LACROIX-BOUTIN, 1968.- Ichtyoplancton, oeufs et larves de Poissons Téléostéens dans le Golfe de Gascogne en 1964. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 32(4):413-476.
- ARBAULT, S. & N. LACROIX-BOUTIN, 1969.- Epoques et aires de ponte des Poissons Téléostéens du Golfe de Gascogne en 1965-1966 (oeufs et larves). *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 33(2):181-202.
- ARMSTRONG, M.J., 1982.- The predator-prey relationships of Irish Sea poor-cod (*Trisopterus minutus* L.), pouting (*Trisopterus luscus* L.), and cod (*Gadus morhua* L.). *J. Cons. int. Explor. Mer.*, 40:135-152.
- ARMSTRONG, M.J., D. SMYTH & W. MCCURDY, 1991.- How much *Nephrops* is eaten by cod in the western Irish Sea?. *ICES, Dem. Fish Comm.*, C.M. 1991/G:15, 36pp.
- ARNTZ, W.E. & E. URSIN, 1981.- Estimates of food consumption parameters for dab (*Limanda limanda*) utilizing information on food concentrations. An application of Andersen's stomach analysis model. *ICES, Biol. Oceanogr. Comm.*, C.M. 1981/L:41, 11pp.
- BARDACH, J.E., J.H. RYTHER & W.O. McLARNEY, 1972.- *Aquaculture. The farming and husbandry of freshwater and marine organisms*. Wiley Interscience, New York, 868pp.
- BEHRENTS, K., 1989.- The foraging ecology of two sympatric gobiid fishes: importance of behavior in prey type selection. *Environ. Biol. Fish.*, 26:105-118.
- BENNET, B.A. & G.M. BRANCH, 1990.- Relationships between production and consumption of prey species by resident fish in the Bot, a cool temperate South African estuary. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 31:139-155.
- BERG, J., 1979.- Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). *Mar. Biol.*, 50:263-273.
- BERTIN, L., 1959.- Sexualité et fécondation. In, *Traité de Zoologie. Agnathes et Poissons: anatomie, éthologie, systématique*. Masson, Paris, XIII(2):1584-1652.
- BEVERTON, R.J.H., 1984.- Dynamics of single species. In, *Exploitation of Marine Communities*, R.M. May (ed.), Springer-Verlag. Berlin, pp. 13-58

- BLANTON, J.O., L.P. ATKINSON, F. FERNÁNDEZ DE CASTILLEJO & A. LAVIN, 1984.- Coastal upwelling off the Rías Bajas, Galicia, Northwest Spain, I: Hydrography studies. *Rapp. Proc.-verbaeaux Reun. Cons. int. Explor. Mer.*, 183:79-90.
- BLANTON, J.O., K.R. TENORE, F. CASTILLEJO, L.P. ATKINSON, F.B. SCHWING & A. LAVIN, 1987.- The relationship of upwelling to mussel production in the rias on the western coast of Spain. *J. Mar. Res.*, 45:497-511.
- BODIOLU, J.Y. & L. VILLIERS, 1979.- La prédation de la méiofaune par les formes juvéniles de *Deltentosteus quadrimaculatus* (Teleostei, Gobiidae). *Vie et Milieu*, 28-29:143-156.
- BORUTSKY, E.V., A.V. ASSMAN, E.N. BOKOVA, L.A. CHAYANOVA, K.R. FORTUNATOVA, A.F. KARPEVICH & M.V. ZHELTEKOVA, 1961.- *Handbook for the study of the food and feeding of fish under natural conditions*. Akademiya Nauk Press. Moscow, 263pp.
- BOUXIN, J. & R. LEGENDRE, 1936.- La faune pélagique de l'Atlantique au large du Golfe de Gascogne, recueillie dans des estomacs de germons. Deuxième partie: Céphalopodes. *Ann. Inst. Océanogr.*, 16:1-102.
- CABANAS, J.M., J.J. GONZÁLEZ, J. MARIÑO, A. PEREZ & G. ROMAN, 1979.- Estudio del mejillón y su epifauna en los cultivos flotantes de la Ría de Arousa. III. Observaciones previas sobre la retención de partículas y la biodeposición de una batea. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5:43-50.
- CABANAS, J.M., N. GONZALEZ, J.J. GONZALEZ & C. GARCIA-FERNANDEZ, 1983.- Nutrientes en al Ría de Arosa: distribución e interrelación. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 1:72-84.
- CADEE, G.C., 1968.- Molluscan biocenoses and thanatocenoses in the Ría de Arosa, Galicia, Spain. *Zool. Verh. Rijksmus, Nat. Hist.*, 95:1-121.
- CAMPOS, M.J. & N. GONZALEZ, 1975.- Phytoplankton in relation with nutrient concentrations in the Ría de Arosa. *Proc. 10th European Mar. Biol. Sym.*, Ostend Belgium, Sept. 17-23, 2:111-125.
- CAMPOS, M.J. & J. MARIÑO, 1984.- El ciclo anual del fitoplancton en la Ría de Arosa (1978-1979). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 1:20-30.
- CASABIANCA, M.L. & A. KIENER, 1969.- Gobiidés des Etangs Corses: Systématique, Ecologie, régime alimentaire et position dans les chaines trophiques. *Vie et Milieu*, 20:611-633.
- CATTRIJSSE, A., E. VAN LANDTSCHOOTE & O. HAMERLYNCK, 1987.- Feeding rhythm and food composition in juvenile gobies. *22th Europ. Symp. Mar. Biol., Barcelona, Spain*, August 17-22, 1987.
- CHANG, H.-W., 1951. Age and growth of *Callionymus lyra* L. *J. mar. Biol. Ass.*, 30:281-

296.

- CHAPMAN, C.J., 1980.- Ecology of juvenile and adult *Nephrops*. In, *The biology and management of lobsters, Vol. II: Ecology and management*. J.S. Cobb & B.F. Phillips (eds), Academic Press, London, pp. 143-178.
- CHAPMAN, C.J. & A.L. RICE, 1971.- Some direct observations on the ecology and behaviour of the Norway lobster *Nephrops norvegicus*. *Mar. Biol.*, 10:321-329.
- CHESNEY, E.J. JR. & J. IGLESIAS, 1979.- Seasonal distribution, abundance and diversity of demersal fishes in the inner Ría de Arosa, Northwest Spain. *Est. Coast. Mar. Sci.*, 8:227-239.
- CHRISTENSEN, M.S., 1978.- Trophic relationships in juveniles of three species of sparid fishes in the South African marine littoral. *Fish. Bull.*, 76:389-401.
- CORCOBADO, F., 1989.- The summer food of turbot *Psetta maxima* (L.) off the coast of Galicia, N.W. Spain. *Ophelia*, 30:21-33.
- CORRAL, J. & M.T. ALVAREZ-OSSORIO, 1978.- El zooplancton de la Ría de Arousa (NW de España). I. Composición y distribución de las comunidades en un ciclo anual. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 4(265):131-163.
- COSTA, M.J., 1988.- Ecologie alimentaire des poissons de l'estuaire du Tage. *Cybium*, 12:301-320.
- COSTA, M.J. & A. BRUXELAS, 1989.- The structure of fish communities in the Tagus Estuary, Portugal, and its role as a nursery for commercial fish species. In, *Topics in Marine Biology*. J.D. Ros (ed.). *Scient. Mar.*, 53:561-566.
- COSTELLO, M.J., J. EDWARDS & G.W. POTTS, 1990.- The diet of the two-spot goby, *Gobiusculus flavescens* (Pisces). *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 70:329-342.
- DAAN, N., 1981.- Feeding of North Sea cod in roundfish area 6 in 1980- Preliminary results. *ICES, Dem. Fish. Comm., C.M.* 1981/G:73, 13pp.
- DARCY, G.H., 1981.- Food habits of the crested goby, *Lophogobius cyprinoides*, in two Dade county, Florida, Waterways. *Bull. Mar. Sci.*, 31:928-932.
- DAUVIN, J.C., 1988.- Rôle du macrobenthos dans l'alimentation des Poissons démersaux vivant sur les fonds de sédiments fins de la Manche occidentale. *Cah. Biol. Mar.*, 29:445-467.
- DAUVIN, J.C. & M. JONCOURT, 1989.- Energy values of marine benthic invertebrates from the western English channel. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 69:589-595.
- DAY, R.W. & G.P. QUINN, 1989.- Comparisons of treatments after an analysis of variance

in ecology. *Ecol. Monographs*, 59:433-463.

DILL, L.M., 1983.- Adaptative flexibility in the foraging behaviour of fishes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 40:398-408.

DOORNBOS, G. & F. TWISK, 1987.- Density, growth and annual food consumption of gobiid fish in the saline Lake Grevelingen, The Netherlands. *Neth. J. Sea Res.*, 2:45-74.

DRAGOVICH, A., 1969.- Review of studies of tuna food in the Atlantic Ocean. *U.S. Fish and Wildlife Service, Special Scientific Report Fisheries*, 593:1-21.

DU BUIT, M.H., 1989.- Analyse du régime alimentaire de la morue (*Gadus morhua* L.) au large de l'Escosse. *Ann. Inst. océanogr., Paris*, 65:147-158.

EGGERS, D.M., 1977.- Factors in interpreting data obtained by diel sampling of fish stomachs. *J. Fish. Res. Board Can.*, 34:290-294.

ELLIOT, M. & C.J.L. TAYLOR, 1989.- The production ecology of the subtidal benthos of the Forth estuary, Scotland. In, *Topics in marine biology*. J.D. Ros (ed.). *Scient. Mar.*, 53:531-541.

ELNER, R.W. & R.N. HUGHES, 1978.- Energy maximization in the diet of the shore crab, *Carcinus maenas*. *J. Anim. Ecol.*, 47:103-116.

EVERITT, B.S., 1977.- *The analysis of contingency tables*. Chapman and Hall, 128 pp.

FABI, G. & C. FROGLIA, 1983.- Food and feeding of *Gobius niger* L. in the central Adriatic Sea (Osteichthyes: Gobiidae). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 28:99-102.

FERNÁNDEZ DE CASTILLEJO, F. & A. LAVIN, 1982.- Contribución al estudio del flujo de agua entrante y saliente en la Ría de Arosa. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 7:163-180.

FERNÁNDEZ, L., J. FREIRE & E. GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1991a.- Actividad alimentaria de *Liocarcinus arcuatus* (Brachyura: Portunidae) en la Ría de Arousa (Galicia, NW España). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 7:139-146.

FERNÁNDEZ, L., J. FREIRE & E. GONZÁLEZ-GURRIARÁN, en prensa.- Diel feeding activity of demersal fishes in the Ría de Arousa (Galicia, NW Spain).

FERNÁNDEZ, L., E. GONZÁLEZ-GURRIARÁN & J. FREIRE, 1991b.- Population biology of *Liocarcinus depurator* (Brachyura: Portunidae) in mussel raft culture areas in the Ría de Arousa (Galicia, NW Spain). *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 71:375-390.

FERNÁNDEZ, L., E. GONZÁLEZ-GURRIARÁN, J. FREIRE & R. MUIÑO, 1990.- Abundancia y distribución de *Pisidia longicornis* (Linnaeus, 1767) (Decapoda, Anomura) en relación con la dinámica del cultivo de mejillón en la Ría de Arousa (Galicia, NW España). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 86:181-193.

- FLINTEGAARD, H., 1981.- An estimate of the food consumption of whiting (*Merlangius merlangius*). ICES, Dem. Fish Comm., C.M. 1981/G:81, 11pp.
- FONDS, M., 1973.- Sand gobies in the Dutch Wadden Sea (*Pomatoschistus*, Gobiidae, Pisces). *Neth. J. Sea. Res.*, 6:417-478.
- FRAGA, F., 1981.- Upwelling off the Galician coast, Northwest Spain. In, *Coastal and Estuarine Sciences 1: Coastal Upwelling*, F.A. Richards (ed). Washington DC: American Geophysical Union, pp. 176-182.
- FRAGA, F. & R. MARGALEF, 1979.- Las Rías gallegas. In, *Estudio y explotación del mar en Galicia*. Univ. Santiago, pp. 101-121
- FREIRE, J., 1993.- *Alimentación de los Crustáceos Decápodos (Brachyura) en la Ría de Arousa: Influencia del cultivo de mejillón*. Tesis Doctoral, Univ. A Coruña, 456pp.
- FREIRE, J., L. FERNÁNDEZ & E. GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1990.- Influence of mussel raft culture on the diet of *Liocarcinus arcuatus* (Leach) (Brachyura: Portunidae) in the Ría de Arousa (Galicia, NW Spain). *J. Shell. Res.*, 9:45-57.
- FREIRE, J., L. FERNÁNDEZ & E. GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1991a.- Diel feeding pattern of *Liocarcinus depurator* (Brachyura: Portunidae) in the Ría de Arousa (Galicia, NW Spain). *Ophelia*, 33:165-177.
- FREIRE, J., L. FERNÁNDEZ, R. MUIÑO & E. GONZALEZ-GURRIARAN, 1993.- Análisis geoestadístico de la distribución espacial de las poblaciones de peces demersales y crustáceos decápodos en la Ría de Ferrol (Galicia, NW España). *Trab. Inst. Esp. Oceanogr.*, 11:259-266.
- FREIRE, J., R. MUIÑO, L. FERNÁNDEZ & E. GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1991b.- Life cycle of *Liocarcinus arcuatus* (Brachyura: Portunidae) in the Ría de Arousa (Galicia, NW Spain): Role of beach and mussel raft culture areas. *P.S.Z.N.I: Mar. Ecol.*, 12:193-210.
- FROST, W.E., 1943.- The natural history of the minnow, *Phoxinus phoxinus*. *J. Anim. Ecol.*, 12:139-162.
- GIBSON, R.N., 1968.- The food and feeding relationship of littoral fish in the Banyuls region. *Vie et Milieu*, 19(A):447-456.
- GIBSON, R.N. & I.A. EZZI, 1978.- The biology of a Scottish population of Fries' goby, *Lesueurigobius friesii*. *J. Fish Biol.*, 12:371-389.
- GOMEZ GALLEGO, J., 1971.- Estudio de las condiciones oceanográficas en la Ría de Arosa, en verano. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 147:1-39.
- GOMEZ GALLEGO, J., 1975.- Estudio de las condiciones oceanográficas en la Ría de Arosa, en invierno. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 185:1-47.

- GONZÁLEZ, N., J.J. GONZÁLEZ, C. GARCÍA & J.M. CABANAS, 1979.- Dinámica de nutrientes en las rías de Arosa y Muros. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5(269):51-79.
- GONZÁLEZ, J.A. & C.M. HERNÁNDEZ, 1991.- Estudio de la dieta de peces bentófagos: metodología para el análisis de sus contenidos digestivos. *Actas V Simp. Inér. Estud. Bentos Mar.*, 1:133-150.
- GONZÁLEZ, R., I. OLASO & P. PEREDA, 1985.- Contribución al conocimiento de la alimentación de la merluza (*Merluccius merluccius* L.) en la plataforma continental de Galicia y del Cantábrico. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 2:49-60.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E., 1978.- Introducción al estudio de la alimentación en la nécora, *Macropipus puber* L. (Decapoda-Brachyura). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 4(242):81-93.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E., 1981.- *La nécora Macropipus puber* (Linnaeus, 1767) (Decapoda, Portunidae), en los polígonos de bateas de la Ría de Arousa: contribución al estudio de su biología.. Resumen de Tesis Doctoral, Univ. Santiago, 64pp.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E., 1982a.- Estudio de la comunidad de crustáceos decápodos (Brachyura) en la Ría de Arousa (Galicia-NW España), y su relación con el cultivo de mejillón en batea. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 7:223-254.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E., 1982b.- Datos iniciales comparativos de los decápodos (Brachyura) de las Rías de Arousa y Muros e Noia (Galicia-España). *Actas 1º Simp. Ibér. Bentos Mar.*, San Sebastián, 9-11 Abril 1979, 1:263-272.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E., 1985a.- Crecimiento de la nécora *Macropipus puber* (L.) (Decapoda, Brachyura) en la Ría de Arousa (Galicia, NW España), y primeros datos sobre la dinámica de la población. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 2:33-51.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E., 1985b.- Reproducción de la nécora *Macropipus puber* (L.) (Decapoda, Brachyura), y ciclo reproductivo en la Ría de Arousa (Galicia, NW España). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 2:10-32.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E., 1986.- Seasonal changes of benthic megafauna in the Ría de Muros e Noia (Galicia, North-West Spain). II. Decapod crustaceans (Brachyura) *Mar. Biol.* 92:201-210.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E., 1987.- El patexo, *Polybius henslowii* Leach (Decapoda-Brachyura), en las costas de Galicia (NW de España): I. Distribución espacial y cambios temporales. *Inv. Pesq.*, 51(Supl. 1):361-374.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E., J. FREIRE, L. FERNÁNDEZ & E. POZA, 1989.- Incidencia del cultivo de mejillón en la dieta de *Liocarcinus depurator* (L.) (Brachyura: Portunidae) en la Ría de Arousa (Galicia, NW España). *Cah. Biol. Mar.*, 30:307-319.
- GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E., L. FERNÁNDEZ, J. FREIRE, R. MUIÑO & M. RODRÍGUEZ

- SOLÓRZANO, 1991.- Estructura de la comunidad megabentónica (crustáceos decápodos - Brachyura - y peces demersales) de la Ría de Ferrol (Galicia, NW España). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 7:89-99.
- GONZÁLEZ-SANJURJO, R., 1982.- Estudio de la epifauna de la semilla de mejillón en la Ría de Arousa. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 7(336):49-71.
- GROS, P., 1980.- Description mathématique de la croissance de *Lesueurigobius friesii* (Teleostei, Gobiidae). Essai de synthèse. *Oceanologica Acta*, 3(2):161-168.
- GROSSMAN, G.D., 1980.- Ecological aspects of ontogenetic shifts in prey size utilization in the bay goby (Pisces: Gobiidae). *Oecologia*, 47:233-238.
- GROSSMAN, G.D., R. COFFIN & P.B. MOYLE, 1980.- Feeding ecology of the bay goby (Pisces: Gobiidae). Effects of behavioral, ontogenetic, and temporal variation on diet. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 44:47-59.
- HAEDRICH, R.L. & S.O. HADRICH, 1974.- A seasonal survey of the fishes in the Mystic River, a polluted estuary in Downtown Boston, Massachusetts. *Est. Coast. Mar. Sci.*, 2:59-73.
- HALL, S.J., D.J. RAFAELLI, D.J. BASFORD & M.R. ROBERTSON, 1990.- The importance of flatfish predation and disturbance on marine benthos: an experiment with dab *Limanda limanda* (L.). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 136:65-76.
- HAMERLYNCK, O., C. HEIP & F. REDANT, 1986.- Life history, food consumption and resource partitioning in two sympatric gobies *Pomatoschistus minutus* and *P. lozanoi* in the belgian coastal waters. *ICES, Oceanog. Comm.*, C.M. 1986/L:14, 37pp.
- HAMERLYNCK, O., P. VAN DER VYVER & C.R. JANSSEN, 1990.- The trophic position of *Pomatoschistus lozanoi* (Pisces: Gobiidae) in the southern Bight. In, *Trophic Relationships in the Marine Environment. Proc. 24th. Europ. Mar. Biol. Symp.*. M.Barnes & R.N. Gibson (eds.). Aberdeen University Press, pp.183-190.
- HANSON, R.B., M.T. ALVAREZ-OSSORIO, R. CAL, M.J. CAMPOS, M. ROMAN, G. SANTIAGO, M. VARELA & J. YO., 1986.- Plankton response following a spring upwelling event in the Ria de Arosa, Spain. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 32:101-113.
- HEALEY, M.C., 1971.- The distribution and abundance of sand gobies, *Gogius minutus* in the Ythan estuary. *J. Zoology. London*, 163:177-229.
- HENDERSON, P.A., D. JAMES & R.H.A. HOLMES, 1992.- Trophic structure within the Bristol Channel: seasonality and stability in Bridgwater Bay. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 72:675-690.
- HESTHAGEN, I.H., 1971.- The winter food of the gobies from one of the deeper channels of the Belt Sea, with particular reference to the sand goby, *Pomatoschistus minutus* (Pallas). *Kiel*

Meeresforsch., 27:28-35.

HESTHAGEN, I.H., 1977.- Migrations, breeding, and growth in *Pomatoschistus minutus* (Pallas) (Pisces, Gobiidae) in Oslofjorden. *Sarsia*, 63:17-26.

HINES, A.H., A.M. HADDON & L.A. WIECHERT, 1990.- Guild structure and foraging impact of blue crabs and epibenthic fish in a subestuary of Chesapeake Bay. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 67:105-126.

HUGHES, R.N. & R. SEED, 1981.- Size selection of mussels by the blue crab *Callinectes sapidus*: Energy maximizer or time minimizer. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 6:83-89.

HYNES, H.B.N., 1950.- The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. *J. Anim. Ecol.*, 19:36-58.

HYSLOP, E.J., 1980.- Stomach contents analysis - a review of methods and their application. *J. Fish Biol.*, 17:411-429.

IGLESIAS, J., 1979.- Eficiencias de crecimiento y fases embrionarias de *Gobius niger* L. (Gobiidae, Peces) sujeto a condiciones experimentales. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 27(3):163-175.

IGLESIAS, J., 1981.- Spatial and temporal changes in the demersal fish community of the Ría de Arosa (NW Spain). *Mar. Biol.*, 65:199-208.

IGLESIAS, J., 1982.- *Ecología de la comunidad de peces demersales de la Ría de Arosa, con especial referencia a la familia Gobiidae*. Tesis Doctoral, Univ. Santiago, 236 pp.

IGLESIAS, J., 1983.- Cambios estacionales de la megafauna bentónica de la Ría de Muros y Noya: Peces demersales. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 1:131-144.

IGLESIAS, J. & E. GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1984.- Primeros datos sobre la megafauna bentónica de la Ría de Pontevedra: Peces demersales y crustáceos decápodos (Brachyura). *Cuad. Area Cienc. Mariñas, SEG* 1:303-319.

IGLESIAS, M.L. & M.T. NUNES, 1982.- Variación anual de algunos parámetros físico-químicos en la Ría de Arosa. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 7:181-190.

JAQUET, N. & D. RAFFAELLI, 1989.- The ecological importance of the sand goby *Pomatoschistus minutus* (Pallas). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 128:147-156.

JENKINS, B.W. & J.M. GREEN, 1977.- A critique of field methodology for determining fish feeding periodicity. *Env. Biol. Fish.* 1:209-214.

JOYEUX, J.C., J.A. TOMASINI & J.L. BOUCHERAU, 1991.- Le régime alimentaire de *Gobius niger* Linné, 1758 (Teleostei, Gobiidae) dans la lagune de Mauguio - France. *Ann. Sci. Nat.*

Zool., 12:57-69.

KEENLEYSIDE, M.H.A., 1979.- *Diversity and adaptation in Fish behaviour*. Springer-Verlag, Berlin.

KORRINGA, P., 1967.- Estuarine fisheries in Europe as affected by man's multiple activities. *Amer. Ass. Advancement of Sci.*, 83:658-663.

LABARTA, E., 1976.- Aportación al estudio del régimen alimentario y competencia interespecífica de *Aspitrigla cuculus*, *Trisopterus luscus* y *Trisopterus minutus*, de las costas de Galicia. *Inv. Pesq.*, 40:341-354.

LABARTA, E. & M.J. FERREIRO, 1982.- Age and growth of the galician coast pouting (*Trisopterus luscus*, L.). Preliminary data. *ICES CM/G:65*, 10pp.

LAGLER, K.L., J.E. BARDACH, R.R. MILLER & D.R. MAY PASSINO, 1977.- *Ichthyology*. John Wiley & Sons, Publ. New York, pp. 129-170.

LAPOINTE, B.E., F.X. NIELL & J.M. FUENTES, 1981.- Community structure, sucession, and production of seaweeds associated with mussel-rafts in the Ría de Arosa, N.W. Spain. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 5:243-253.

LEGENDRE, R., 1934.- La faune pélagique de l'Atlantique, au large du Golfe de Gascogne, recueillie dans des estomacs de germons. Première partie: Poissons. *Ann. Inst. Océanogr.*, 14, 418pp.

LEGENDRE, R., 1940.- La faune pélagique de l'Atlantique, au large du Golfe de Gascogne, recueillie dans des estomacs de germons. Troisième partie: Invertébrés (Céphalopodes exclus). *Ann. Inst. Océanogr.*, 20:127-310.

LE MAO, P., 1986.- Feeding relationships between the benthic infauna and the dominant benthic fish of the Rance estuary (France). *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 66:391-401.

LENS, S., 1986.- Alimentación del pejerrey, *Atherina presbyter* Cuvier, en la Ría de Arosa. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 3:11-36.

LIMA, S.L. & L.M. DILL, 1990.- Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. *Can. J. Zool.*, 68:619-640.

LIVINGSTON, P.A., 1985.- An ecosystem model evaluation: the importance of fish food habits data. *Mar. Fish. Rev.*, 47:9-12.

LIVINGSTON, P.A., 1985.- Trophic role of the pacific whiting, *Merluccius productus*. *Mar. Fish. Rev.*, 47:16-22.

LÓPEZ-JAMAR, E., 1977.- Eustudio preliminar del ictioplancton de la Ría de Arosa. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 232.

- LÓPEZ-JAMAR, E., 1982.- Distribución espacial de las comunidades bentónicas infaunales de la Ría de Arosa. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 7(347):255-268.
- LÓPEZ-JAMAR, E., J. IGLESIAS & J.J. OTERO, 1984.- Contribution of infauna and mussel-raft epifauna to demersal fish diets. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 15:13-18.
- LÓPEZ-JAMAR, E. & J. MEJUTO, 1986.- Evolución temporal de cuatro comunidades infaunales de las Ría de Arosa y Muros. Resultados preliminares. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 3:95-110.
- MACDONALD, J.S. & R.H. GREEN, 1983.- Redundancy of variables used to describe importance of prey species in fish diets. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 40:635-637.
- MAGNHAGEN, C., 1988.- Changes in foraging as a response to predation risk in two gobiid fish species, *Pomatoschistus minutus* and *Gobius niger*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 49:21-26.
- MARGALEF, R., 1986.- *Ecología*. Omega, Barcelona, 951pp.
- MARIÑO, J., A. PÉREZ & G. ROMÁN, 1982.- El cultivo del mejillón (*Mytilus edulis* L.) en la Ría de Arosa. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 7(350):297-308.
- MASSUTI, M., 1946.- Investigación sobre el alimento de la sardina de Galicia y Málaga (1940-1944). *P. Inst. Biol. Apl.*, 1:79-128.
- MILLER, P.J., 1961.- Age, growth and reproduction of the rock goby, *Gobius paganellus* L., in the Isle of Man. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 41:737-769.
- MILLER, P.J., 1981.- Gobiidae. In, *FAO species identification sheets for fishery purposes. Eastern Central Atlantic. Fishing area 34 and part of 47*. W. Fisher, G. Bianchi & W.B. Scott (eds), Vol. 2. FAO, Rome.
- MORA, J., 1980.- *Poblaciones bentónicas de la Ría de Arosa*. Tesis Doctoral, Univ. Santiago, 335pp.
- MORA, J., 1982.- Consideraciones generales sobre la macrofauna bentónica de la Ría de Arosa. *Oecol. aquat.*, 6:41-49.
- MORA, J., M. PLANAS & R. SILVA, 1989.- Impacto de la contaminación orgánica en la ensenada de Lourizán (Proyecto ESCORP). I- El medio físico y la macrofauna bentónica. *Cah. Biol. Mar.*, 30:181-199.
- MOREIRA, F., C.A. ASSIS, P.R. ALMEIDA, J.L. COSTA & M.J. COSTA, 1992.- Trophic relationships in the community of the upper Tagus estuary (Portugal): a preliminary approach. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.*, 34:617-623.
- NASH, R.D.M., 1982.- The diel behavior of small demersal fish on soft sediments on the west coast of Scotland using a variety of techniques, with special reference to *Lesueurigobius*

friesii (Pisces, Gobiidae). *P.S.Z.N.I.: Mar. Ecol.*, 3:161-178.

NAVARRO, E., J.I.P. IGLESIAS, A. PÉREZ-CAMACHO, U. LABARTA & R. BEIRAS, 1991.- The physiological energetics of mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lmk) from different cultivation rafts in the Ría de Arosa (Galicia, N.W. Spain). *Aquaculture*, 94:197-212.

NEY, J.J., 1990.- Trophic economics in fisheries: assessment of demand-supply relationships between predators and prey. *Rev. Aquat. Sci.*, 2:55-81.

NONN, H., 1966.- *Les régions cotières de la Galice (Espagne). Etude géomorphologique*. Pub. Fac. Lettres Univ. Strasbourg, Thèse de Doctorat, 591pp.

OJEDA, F.P. & J.H. DEARBORN, 1991.- Feeding ecology of benthic mobile predators: experimental analyses of their influence in rocky subtidal communities of the Gulf of Maine. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 149:13-44.

OLASO, I., 1979.- Biología de los equinodermos de la Ría de Arosa. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5(270):81-127.

OLASO, I., 1982.- Ecología de los equinodermos de la Ría de Arosa. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 7(334):3-29.

OLASO, I., 1990.- Distribución y abundancia del megabentos invertebrado en fondos de la plataforma cantábrica. *Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5, 128pp.

OLASO, I. & P. PEREDA, 1986.- First results of the studies about the feeding of the species of fishes accompanying the southern stock of hake. *ICES, Dem. Fish. Comm., C.M.* 1986/G:34, 12pp.

OLIVIER, M., 1949.- Contribución al estudio de la biometría y biología de la faneca, *Gadus luscus* (L.). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 15:1-12.

OTTO, L., 1975.- Oceanography of the Ría de Arosa (N.W Spain). *Mededelingen en Verhandelingen* 96, 210 pp.

PANNEKOEK, A.J., 1966a.- The Ría problem. *Tids. v. Het. Konin. Nederl. Aard. Genoot.*, 83:289-297.

PANNEKOEK, A.J., 1966b.- The geomorphology of the surrounding of the Ría de Arousa (Galicia, NW. Spain). *Leid. Geol. Meded.*, 37:185-194.

PAUL, A.J., J.M. PAUL & R.L. SMITH, 1990.- Consumption, growth and evacuation in the Pacific cod, *Gadus macrocephalus*. *J. Fish Biol.*, 37:117-124.

PENAS, E., 1984.- Modelos de simulación de ecosistemas: el caso de la Ría de Arosa. *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.*, 10, 43pp.

- PENRITH, M.J., 1963.- *The systematics and biology of the South African Tunas*. Thesis Master Science, Univ. Cape Town, 216pp.
- PEREDA, P., I. OLASO & R. GONZÁLEZ, 1981.- Studies on the feeding of the southern stock Hake (*Merluccius merluccius* L.): first results. *ICES, Dem. Fish. Comm., C.M.* 1981/G:26, 13pp.
- PEREDA, P., I. OLASO & R. GONZÁLEZ, 1984.- Alimentación de jóvenes rapas (*Lophius piscatorius* L. y *Lophius budegassa* Spinola) en la plataforma gallega. *Cuad. Marisq. Publ. Téc.*, 7:31-39.
- PÉREZ-CAMACHO, A., 1989.- Las mareas rojas y la acuicultura en Galicia. *Cuadernos Area Ciencias Mariñas. Seminario Estudos Galegos*, 4:11-120.
- PÉREZ-CAMACHO, A., R. GONZÁLEZ & J. FUENTES, 1991.- Mussel culture in Galicia (N.W. Spain). *Aquaculture*, 94:263-278.
- PEREZ-CAMACHO, A. & G. ROMAN, 1979.- Estudio del mejillón y de su epifauna en los cultivos flotantes de la Ría de Arousa. II. Crecimiento, mortalidad y producción del mejillón *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5:23-41.
- PINKAS, L., M.S. OLIPHANT & I.L.K. IVERSON, 1971.- Food habits of alacore, bluefin tuna, and bonito in Californian waters. *Calif. Depart. Fish and Game, Fish. Bull.*, 152, 105pp.
- PRITCHARD, D.W., 1967.- *What is an estuary: physical viewpoint*. In, *Estuaries*, G.H. Lauff (ed.). *Amer. Ass. Advancement Sci.*, 83, 3-5.
- PUENTE, E., 1986.- *Contribution a la connaissance de la faune ichtyologique démersale côtière au large d'Arcachon. Biologie du tacaud Trisopterus luscus (Linné, 1758): croissance, reproduction, alimentation*. Thèse 3ème cycle, Univ. Bordeaux I, 171pp.
- REDANT, F., 1980.- Population dynamics of brown shrimp (*Crangon crangon*) in the Belgian coastal waters. 2. Predation mortality. *ICES, Shell. Comm., C.M.* 1980/K:33, 24pp.
- RICE, A.L. & A.D.F. JOHNSTONE, 1972.- The burrowing behaviour of the gobiid fish *Lesueurigobius friesii*. *Z. Tierpsychol.*, 30:431-438.
- ROBIN, J.P. & J. MARCHAND, 1986.- Preliminary observations on the feeding activity of fishes during tidal and diel cycles in the Loire estuary: the bib *Trisopterus luscus* L. 1758. *Mar. Ecol.*, 7:181-189.
- ROMÁN, G. & A. PÉREZ, 1982.- Estudio del mejillón y de su epifauna en los cultivos flotantes de la Ría de Arosa. IV. Evolución de la comunidad. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 7(349):279-296.
- ROMERO, P., E. GONZÁLEZ-GURRIARÁN & E. PENAS, 1982.- Influence of mussel rafts on spatial and seasonal abundance of crabs in the Ría de Arousa, North-West Spain. *Mar. Biol.*,

72:201-210.

ROSECCHI, E. & Y. NOUAZE, 1987.- Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 49:111-123.

RUSSELL, H.D., 1960.- Heteropods and pteropods as food of the fish genera, *Thunnus* and *Alepisaurus*. *Nautilus*, 74:46-56.

SANTOS, P.T., 1989.- On the food of the pouting (*Trisopterus luscus* L.) in the north coast of Portugal. *Publ. Inst. Zool. "Dr. Augusto Nobre"*, 207:1-15.

SCHOENER, T.W., 1978.- Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 185:27-39.

SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF, 1969.- *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Blume, Madrid, 832pp.

SORBE, J.C., 1972.- *Ecologie et éthologie alimentaire de l'ichtyofaune chalutable du plateau continental sud-Gascogne*. Thèse 3ème cycle Univ. Aix-Marseille, 125pp.

SORBE, J.C., 1981.- Rôle du benthos dans les régimes alimentaires des poissons démersaux du secteur Sud Gascogne. *Kieler Meeresforsch. Sonderh.*, 5:479-489.

STRAUSS, R.E., 1979.- Reliability estimates for Ivlev's electivity index, the forage ratio, and a proposed linear index of food selection. *Trans. American Fish. Soc.*, 108:344-352.

SWYNNERTON, G.H. & E.B. WORTHINGTON, 1940.- Note on the food of fish in Haweswater (Westmorland). *J. Anim. Ecol.*, 9:183-187.

TENORE, K.R. & N. GONZÁLEZ, 1975.- Food chain patterns in the Ría de Arosa, Spain: an area of intense mussel aquaculture. *10th Eur. Symp. Mar. Biol., Ostend, Belgium*, Sept. 17-23, 1975, 2:601-619.

TENORE, K.R., J. CORRAL, N. GONZÁLEZ & E. LÓPEZ-JAMAR, 1985.- Effects of intense mussel culture on food chain patterns and production in coastal Galicia, NW Spain. *Proc. Siuec, Rio Grande, Brasil*, 21-27 Nov. 1982, pp. 321-328.

TENORE, K.R., L.F. BOYER, R.M. CAL, J. CORRAL, C. GARCÍA-FERNÁNDEZ, N. GONZÁLEZ, E. GONZÁLEZ-GURRIARÁN, R.B. HANSON, J. IGLESIAS, M. KROM, E. LÓPEZ-JAMAR, J. MCCLAIN, M.M. PAMATMAT, A. PÉREZ, D.C. RHOADS, G. DE SANTIAGO, J. TIETJEN, J. WESTRICH & H.L. WINDOM., 1982.- Coastal upwelling in the Rías Bajas, NW Spain: Contrasting the benthic regimes of the Rías de Arousa and de Muros. *J. Mar. Res.*, 40:701-772.

TER BRAAK, C.J.F., 1988.- *CANOCO - a FORTRAN program for canonical ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal component analysis and redundancy analysis*. Agricultural Mathematics Group, Wageningen, 95 pp.

- TER BRAAK, C.J.F., 1990.- *Update notes: CANOCO version 3.10*. Agricultural Mathematics Group, Wageningen, 35 pp.
- TER BRAAK, C.J.F. & I.C. PRENTICE, 1988.- A theory of gradient analysis. *Adv. Ecol. Res.*, 18:101-146.
- THORMAN, S. & A.-M. WIEDERHOLM, 1984.- Species composition and dietary relationships in a brackish shallow water fish assemblage in the Bothnian Sea, Sweden. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 19:359-371.
- UNDERWOOD, A.J., 1981.- Techniques of analyses of variance in experimental marine biology and ecology. *Oceanogr. Mar. Biol., Ann. Rev.*, 19:513-605.
- VAAS, K.F., A.G. VLASBLOM & P. DE KOEIJER, 1975.- Studies on the black goby (*Gobius niger*, Gobiidae, Pisces) in the Veerse Meer, SW Netherlands. *Neth. J. Sea Res.*, 9:56-68.
- VARELA, M., J.M. FUENTES, E. PENAS & J.M. CABANAS, 1984.- Producción primaria de las Rías Baixas de Galicia. *Actas I Seminario Ciencias do Mar: As Rías Galegas, Cuad. Area Cienc. mar.*, 1:173-182.
- VAN DER VEER, H.W., F. CREUTZBERG, R. DAPPER, G.C.A. DUINEVELD, M. FONDS, B.R. KUIPERS, G.J. VAN NOORT & J.I.J. WITTE, 1990.- On the ecology of the dragonet *Callionymus lyra* L. in the southern North Sea. *Neth. J. Sea Res.*, 26:139-150.
- VESEY, G. & T.E. LANGFORD, 1985.- The biology of the black goby, *Gobius niger* L. in an English south-coast bay. *J. Fish Biol.*, 27:417-429.
- VIDAL-ROMANI, J.R., 1984.- A orixe das Rías Galegas. Estado da cuestión (1886-1983). *Actas I Seminario Ciencias do Mar: As Rías Galegas, Cuad. Area Cienc. mar.*, 1:13-25.
- VILLIERS, L., 1979.- *Contribution a l'étude de la nutrition et de ses aspects énergétiques chez des formes juvéniles de Deltentosteus quadrimaculatus (Valenciennes) (Pisces: Gobiidae)*. Thèse 3ème cycle, Univ. Pierre et Marie Curie, 175pp.
- WALSH, G. & G.J. FITZGERALD, 1984.- Biais inhérents a l'analyse de l'alimentation des poissons. Cas de trois especes d'épinoches (Gasterosteidae). *Naturaliste can. (Rev. Ecol. Syst.)*, 111:193-202.
- WARNER, G.F. & A.R. JONES, 1976.- Leverage and muscle type in crab chelae (Crustacea: Brachyura). *J. Zool., Lond.*, 180:57-68.
- WHEELER, A., 1969.- *The fishes of the British Isles and North-west Europe*. Macmillan, London, 613pp.
- WHEELER, A., 1978.- *Key to the fishes of Northern Europe*. Frederick Warne, London, 380pp.

- WHITEHEAD, P.J.P., M.L. BAUCHOT, J.C. HUREAU, J. NIELSEN & E. TORTONESE (eds), 1986.- *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. III*. United Nation. Educat., Scient. Cult. Organiz., Paris, 1015-1469.
- WILLIAMS, M.J., 1981.- Methods for analysis of natural diet in portunid crabs (Crustacea:Decapoda:Portunidae). *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 52:103-113.
- WINDELL, J.T., 1968.- *Food analysis and rate of digestion. In, Methods for assessment of fish production in fresh waters*. W.E. Ricker (ed.), Blackwell Scient. Publ., 197-203.
- WOOTTON, R.J., 1990.- *Ecology of teleost fishes*. Chapman & Hall, London, 404pp.
- XUNTA DE GALICIA, 1987.- *Plan de saneamiento para cinco sistemas de rías en Galicia (Ferrol, A Coruña, Arousa-Umia, Pontevedra y Vigo)*. Dir. Xeral Ord. Terr. Calid. Amb., C.O.T.O.P., Xunta de Galicia, 160 pp.
- XUNTA DE GALICIA, 1992.- *Plan de ordenación dos recursos pesqueiros e marisqueiros de Galicia*. Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, Xunta de Galicia, 855pp.
- ZANDER, C.D., 1990a.- Habitat and prey dependent distribution of sand gobies, *Pomatoschistus minutus* (Gobiidae, Teleostei), in the SW Baltic. *Zool. Anz.*, 224:328-341.
- ZANDER, C.D., 1990b.- Prey selection of the shallow water fish *Pomatoschistus minutus* (Gobiidae, Teleostei) in the SW Baltic. *Helgolander Meeresunters*, 44:147-157.
- ZANDER, C.D. & T. HAGEMANN, 1987.- Predation impact and ecological efficiency of *Pomatoschistus minutus* spp. (Gobiidae, Pisces) from a clay/sand ecotone of the western Baltic Sea. *Zool. Anz.*, 218:33-48.
- ZAVALA-CAMÍN, L.A., 1983.- Areas de crecimiento del listado (*Katsuwonus pelamis*) obtenidas por medio de datos históricos de exámenes de contenido estomacal de predadores. SK. -Conf./83/nº46. ICCAT Skipjack Conference.

UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Servicio de Bibliotecas



1700744487